N° d'enregistrement
au C.N.R.S.

THESE DE DOCTORAT D'ETAT ES SCIENCES NATURELLES

présentée

A L'UNIVERSITE PARIS VI

par

Yves GILLON

pour obtenir
le grade de Docteur Es-Sciences

ETUDE ECOLOGIQUE QUANTITATIVE D'UN PEUPLEMENT ACRIDIEN EN MILIEU HERBACE TROPICAL

28 FEV. 1973

Soutenue le 1973

devant la commission d'examen

MM **M. Lamotte** — Président
J.R. Le Berre
F. Bourlière
R. Paulian — Examinateurs

N° d'enregistrement
au C.N.R.S.

THESE DE DOCTORAT D'ETAT ES SCIENCES NATURELLES

présentée

A L'UNIVERSITE PARIS VI

par

Yves GILLON

pour obtenir
le grade de Docteur Es-Sciences

ETUDE ECOLOGIQUE QUANTITATIVE D'UN PEUPLEMENT ACRIDIEN EN MILIEU HERBACE TROPICAL

Soutenue le 1973

devant la commission d'examen

MM **M. Lamotte** — Président
J.R. Le Berre
F. Bourlière
R. Paulian — Examinateurs

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

AVANT-PROPOS

Le présent mémoire, signé d'un seul nom, ne doit pas faire oublier que la réalisation du programme de la Station d'Ecologie Tropicale de Lamto - l'étude quantitative d'une biocénose tropicale - est essentiellement une oeuvre collective.

Nous tenons donc à exprimer toute notre gratitude aux personnes dont, dans l'ordre chronologique, la rencontre ou l'intervention ont influencé l'élaboration de ce travail :

Monsieur le Professeur LAMOTTE, à qui nous sommes tout à la fois redevables de notre découverte de l'Afrique et de l'écologie;

Monsieur J.L. TOURNIER , qui, dès le premier jour, nous a fait bénéficier de sa connaissance du pays et des hommes;

Tous les travailleurs, africains et européens, qui, par dizaines, se sont succédé sur le terrain, participant plus ou moins directement au travail d'échantillonnage du milieu herbacé, voire le dirigeant en notre absence: MM. R. LAPADU, J.F. JEZEQUEL, J. LEVIEUX;

Sir D. HOLLIS, du British Museum, qui nous a fourni la plus grande part des déterminations, complétant celles du Dr V.M. DIRSH de l'Anti Locust Research Centre, de R. ROY de l'IFAN de Dakar et de M. DESCAMPS du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, qui nous a de plus suggéré d'utiles corrections pour la rédaction de ce travail;

Monsieur le Professeur LE BERRE, dont les passages en Côte d'Ivoire se traduisirent toujours par une amélioration de notre travail et qui, au sein du Comité technique de Phytopathologie et de Zoologie appliquée de l'ORSTOM, soutint notre effort, comme le firent aussi MM. les Professeurs F. BOURLIERE et R. PAULIAN dont les marques de confiance furent de précieux encouragements;

Monsieur P. HUMMELEN, qui consacra la plus grande partie de son stage en Côte d'Ivoire à l'étude qualitative de l'alimentation des Acridiens de Lamto;

Monsieur J. PERNES, de l'ORSTOM, qui nous a toujours amicalement guidé dans la jungle des tests statistiques, tout en élargissant notre compréhension des problèmes écologiques;

Le personnel du Laboratoire d'Entomologie du Centre ORSTOM d'Adiopodoumé, particulièrement Monsieur F. HOUNAKOUN, pour les fastidieuses mesures de toutes sortes sur lesquelles s'appuient beaucoup de nos conclusions, et D. KOULIBALI pour les élevages qu'il entretint plusieurs années durant.

SOMMAIRE

INTRODUCTION 1

1. MATERIEL ET TECHNIQUES 5

1.1. Limites spatio-temporelles du peuplement 6

1.1.1. Limites spatiales 6
1.1.1.1. Le tapis graminéen 6
1.1.1.2. Les biotopes herbacés humides 12
1.1.1.3. Les biotopes de lisière 15
1.1.1.4. Les zones de terre nue 19
1.1.1.5. Les plantes ligneuses de la savane 19
1.1.1.6. Les forêts galeries 20
1.1.1.7. Limites du peuplement analysé 21

1.1.2. Variations temporelles 22

1.2. Techniques utilisées 25

1.2.1. Techniques d'échantillonnage 25

1.2.2. Techniques d'élevage 32

2. CYCLES DE REPRODUCTION ET VITESSE DE CROISSANCE DES ESPECES 35

2.1. Espèces inventoriées 37

2.2. Vitesse de développement 82

2.2.1. Variabilité du développement 82

2.2.2. Relation entre croissance et nombre de stades 83

2.2.3. Relation entre âge et taille 89

2.2.4. Vitesse de croissance et taille imaginale 100

2.2.5. Vitesse de croissance relative 101

2.2.6. Durées d'incubation 103

2.3. Comparaison phénologique des cycles 104

2.3.1. Les espèces monovoltines 104

2.3.2. Les espèces polyvoltines 108

3. EFFET DU FEU DE BROUSSE SUR LES PRINCIPALES ESPECES 110

3.1. Comparaison mensuelle des peuplements 114

3.2. Action du passage du feu sur les Acridiens 123

3.2.1. Le peuplement avant le passage du feu 123

3.2.2. Le peuplement au moment du passage du feu 125
3.2.2.1. La fuite devant le feu 125
3.2.2.2. Prédation par les rapaces 126
3.2.2.3. Acridiens retrouvés derrière le feu.....128
3.2.2.3.1. Données sur la mortalité 128
3.2.2.3.2. Gradient de densité 130
3.2.2.3.3. Espèces en présence 131

3.2.3. Modification du peuplement après le feu 132
3.2.3.1. Dans les zones brûlées 132
3.2.3.1.1. Evolution hebdomadaire 132
3.2.3.1.2. Espèces en présence 133
3.2.3.2. Dans les zones non brûlées 136

3.3. Influence différée du feu sur la génération suivante....139

3.3.1. Structure spécifique de la vague des jeunes 139

3.3.2. Répartition des espèces en fin d'année 143

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544722_0016

3.4. Interférence des cycles de reproduction et des feux....145
3.4.1. Les feux de saison sèche 145
3.4.1.1. Interférence des feux avec les cycles des espèces monovoltines 145
3.4.1.2. Interférence des feux avec les cycles des espèces polyvoltines 154
3.4.2. Conséquences d'un feu tardif.....157
3.5. Absence prolongée de feu 161
4. IMPORTANCE ET ROLE DU PEUPLEMENT ACRIDIEN 164
4.1. Effectifs des Acridiens dans la savane.....166
4.1.1. Dénombrement global 166
4.1.2. Abondance relative des espèces 169
4.1.3. Dynamique du peuplement.....177
4.1.3.1. Fécondité.....177
4.1.3.2. Mortalité 182
4.1.3.3. Le renouvellement des individus 187
4.2. Biomasse acridienne dans la savane 189
4.2.1. Biomasse saisonnière des espèces 191
4.2.2. Biomasse globale 194
4.2.3. Importance relative des espèces en biomasse 196
4.2.4. Renouvellement de la biomasse 199
4.3. Production du peuplement acridien 200
4.3.1. Production de croissance 200
4.3.1.1. Production avant la dernière mue 200
4.3.1.1. Etude d'espèces polyvoltines 201
4.3.1.2. Etude d'espèces monovoltines 216
4.3.1.3. Comparaison des deux méthodes.....218
4.3.1.4. Extrapolation à l'ensemble du peuplement 221
4.3.1.2. Production de maturation 225
4.3.1.2.1. Chez les femelles 225
4.3.1.2.2. Chez les mâles 229
4.3.2. Production des oeufs 232
4.3.3. Production globale 232
4.4. Consommation du peuplement acridien 235
4.4.1. Consommation des jeunes 235
4.4.2. Consommation après la dernière mue 243
4.4.2.1. Consommation des mâles 244
4.4.2.2. Consommation des femelles 247
4.4.3. Consommation globale 250
4.5. Budget énergétique 251
4.5.1. Rapport de la production à la consommation 251
4.5.2. Bilan global 253
CONCLUSIONS 256
BIBLIOGRAPHIE 271
TABLEAUX ANNEXES 281
REPERTOIRES 305

INTRODUCTION

L'importance de l'influence du "milieu" sur les êtres vivants a été perçue au début du XIXème siècle par les fondateurs des doctrines transformistes. Dès 1794 même, Lavoisier - suivant un texte cité par Caullery (1954) - donnait un aperçu clair et concis du fonctionnement de ce qu'il est actuellement convenu d'appeler un écosystème : "Les végétaux, disait-il, puisent dans l'air, l'eau et le règne minéral, les matériaux nécessaires à leur organisation; les animaux se nourrissent de végétaux ou d'autres animaux, qui, eux-mêmes, se sont nourris de végétaux; enfin, la fermentation, la putréfaction et la combustion rendent perpétuellement à l'atmosphère et au règne minéral les principes que les végétaux et les animaux leur ont empruntés. Par quels procédés, ajoute-t-il, la nature opère-t-elle cette merveilleuse circulation entre les trois règnes ?"

C'est en quelque sorte la recherche d'une réponse à cette question fondamentale qui fit prendre conscience aux écologistes d'une organisation interspécifique au sein de communautés complexes. Le faible degré de cohésion de ces communautés, en comparaison avec la cohésion d'un individu, et la grande diversité des éléments qui les constituent, rendent extrêmement difficile l'étude des systèmes auxquels ils donnent lieu.

Le programme du Laboratoire d'Ecologie Tropicale de Lamto, qui fixe comme tâche de tracer les grandes lignes du fonctionnement d'un tel système, pour une région très riche en espèces, est donc particulièrement ambitieux. Le présent travail est une petite fraction de cette oeuvre collective, entreprise, depuis 1962, sous la direction du Professeur Lamotte, grâce à la RCP n°60 du CNRS, puis avec l'appui du Programme Biologique International - qui, à l'échelle du globe, reprenait les mêmes thèmes de recherche -, avec l'aide aussi de l'Institut d'Ecologie de l'Université d'Abidjan; enfin avec la participation active, dès les premiers jours, de plusieurs chercheurs de l'ORSTOM, travaillant sur place ou dans différents laboratoires du Centre d'Adiopodoumé.

Parmi les travaux déjà consacrés à l'étude de la savane de Lamto, plusieurs ont donné lieu à des descriptions assez détaillées des caractéristiques biotiques et abiotiques du milieu pour qu'il soit utile d'en reprendre la présentation.

En dehors de la présentation d'ensemble de Lamotte (1967), plusieurs publications traitent de points particuliers :

Riou (1961) et Delmas (1966, 1967) se sont plus particulièrement attachés à la caractérisation des sols;

Tournier (1972) a présenté le bilan de dix années de relevés météorologiques;

Roland et Heydacker (1963), Roland (1967) et César (1971) ont donné de nombreuses précisions sur la strate herbacée, tandis que la strate arbustive a été étudiée par Menaut (1971).

La transformation de la flore en l'absence de feu a été observée par Vuattoux (1970) et l'action du feu sur la végétation décrite par Monnier (1968).

Bonvallot et col. (1970) ont cherché à relier, sur des transects en savane, les caractéristiques édaphiques et floristiques.

L'entomofaune a été envisagée dans son ensemble dans certaines situations particulières. Sur les Palmiers Rôniers (Vuattoux, 1968), sur Vernonia guineensis (Duviard, 1970a, 1970b), sur Piliostigma thonningii (Planquette, 1972); en lisière de forêt galerie (Pollet, 1970), en relation avec les feux (Gillon et Pernès, 1968; Gillon, 1970).

Nous limiterons donc la caractérisation du site de Lamto aux traits suivants :

- Situation géographique, 5°02' de longitude ouest, 6°13' de latitude nord. Sur la rive gauche du fleuve Bandama, en pays baoulé.
- Région de mosaïque forêt-savane (Keay et col., 1959) ou de savanes préforestières, dans le sud des savanes guinéennes (Adjanohoun, 1963).
- Sols essentiellement ferrugineux tropicaux avec des affleurements du plateau précambrien (granit et amphibolite).
- Topographie peu accidentée mais jamais réellement plane.
- Climat de type équatorial de transition (Bonvallot, 1968) avec une saison sèche de décembre à mars et une saison des pluies d'avril à novembre, le plus souvent interrompue par une petite saison sèche en août.
- Pluies, généralement de 1000 à 1600 mm (moyenne 1300 mm).
- Températures moyennes de 25°C à 28°C.
- Feux annuels, le plus souvent en janvier.

- En savane, le tapis herbacé, dont la partie épigée est reconstituée chaque année après les feux de saison sèche, est continu à partir d'avril-mai. Il atteint 70 cm avant la floraison des Graminées dominantes (septembre). Son poids sec, en fin de végétation est de six à neuf tonnes par hectare (César, 1971).

- Des petits arbres et des palmiers rôniers dominent la couche herbeuse, mais la strate arborée n'est continue que dans les forêts galeries qui longent les cours d'eau et les thalwegs.

- Par rapport aux faunes prairiales tempérées, celle de Lamto est caractérisée par sa pauvreté en micromammifères (Bellier, 1967), en Diptères (Duviard, 1969) et en microfaune du sol (Athias, 1971) et par sa richesse en oiseaux (Thiollay, 1970), en Ophidiens (Barbault, 1970), en Termites (Josens, 1972), en Fourmis (Lévieux, 1971) et en Oligochètes (Vincent, 1970).

En dehors de Lamto, les milieux naturels de Côte d'Ivoire ont déjà suscité d'importants travaux. Les associations végétales savanicoles ont été étudiées par Adjanohoun (1963) et celles de forêt du sud ouest par Guillaumet (1967). Les données en sont reprises dans l'étude géographique d'ensemble d'Avenard et col. (1971). Les faunes ont fait l'objet d'études plus ponctuelles. En forêt du Banco d'une part (Paulian, 1947; Cachan , 1963), et en milieu prairial montagnard d'autre part (Lamotte et col., 1962).

Les faunes tropicales semblent souvent remarquables par l'abondance des espèces mais la rareté des individus, deux particularités qui contribuent à augmenter la difficulté des études biocénotiques, d'autant plus que la taxinomie de la plupart des groupes est encore très incomplète (Wallace, 1878).

Les Acridiens de savane sont pourtant assez bien connus, car, parallèlement à l'étude des aires grégarigènes des espèces migratrices, la majorité des formes savanicoles ont été inventoriées et décrites. Certains genres même comme Machaeridia, Trilophidia ou Tristria étaient devenus bien plus riches d'espèces dans la littérature que dans la nature. De récentes révisions y ont mis bon ordre (Hollis, 1965a, 1965b, 1970).
Malgré cela, il reste encore beaucoup à faire pour clarifier la systématique de ce groupe. Il est d'ailleurs possible que, dans le matériel même de Lamto, quelques espèces n'aient pas encore trouvé leur appellation définitive.

Bien que le matériel étudié semble aisé à définir - le peuplement acridien de la strate herbacée de la savane de Lamto - ce travail commence par en préciser les contours spatio-temporels. Les techniques utilisées sont ensuite rappelées; puis les cycles de présence des espèces, ou leur époque de capture, sont présentés dans l'ordre taxinomique. Ces éléments servent alors à l'interprétation des différences de peuplement suivant les feux de savane.

L'étude quantitative proprement dite est orientée vers l'établissement d'un bilan énergétique dont l'approche nécessite le passage par les étapes suivantes : effectifs, biomasses, productions et consommations.

Après avoir vérifié l'analogie de "comportement écologique" de plusieurs espèces, nous extrapolons à l'ensemble du peuplement les résultats spécifiques comparables entre eux. Ces espèces de référence sont appelées "espèces-témoins".

Les tableaux les plus longs sont reportés à la fin du mémoire. Ils sont numérotés par des chiffres romains, ce qui les distingue des tableaux incorporés dans le texte.

CHAPITRE I

MATERIEL ET TECHNIQUES

Bien que le matériel soit le produit des techniques d'échantillonnage, la logique veut qu'il faille présenter le sujet de l'étude avant les moyens utilisés pour la mener à bien.

Le principal problème de la définition du matériel consiste à préciser les limites du peuplement étudié, dans l'espace et dans le temps.

1.1. Limites spatio-temporelles du peuplement

La représentativité des captures dépend de la variabilité des populations, tant dans l'espace que dans le temps, l'étude temporelle portant sur le peuplement délimité par celle de la répartition spatiale.

1.1.1. Limites spatiales

Une certaine correspondance entre les limites du tapis herbacé de la savane et celles d'un peuplement acridien particulier peut être perçue par le moins méticuleux des observateurs.

Verticalement, la surface du sol est la base de ce système, dans la mesure où la forme active des Acridiens n'habite que la partie aérienne des herbes, tandis que sa limite supérieure, bien que très variable de hauteur suivant les saisons, est toujours distincte de la strate arbustive.

Horizontalement, la savane s'arrête, par définition, au pied des arbres de la forêt. Dans la savane même, le tapis graminéen est interrompu par endroits: zones sableuses dénudées, affleurements rocheux, eau libre temporaire...

Partout ailleurs, en dehors des périodes de feu de brousse, la couverture herbacée est continue, mais on y observe des variations sensibles de la composition floristique, en relation ou non avec la morphologie du terrain.

1.1.1.1. Le tapis graminéen

On distinguera pour cette analyse :

- les milieux riches en Hyparrhenia spp. - plus de 70 % -, généralement sur les sols bien drainés en pente douce;

- les milieux à Loudetia simplex de plateau sur sables ferrugineux tropicaux comprenant plus de 70 % de cette seule espèce végétale;

- les milieux à Loudetia simplex de bas de pente, sur sols hydromorphes à peuplements presque purs;

- les milieux intermédiaires, souvent riches aussi en Andropogon schirensis.

Les zones riches en Loudetia simplex ont le plus souvent des limites franches. Elles sont bien reconnaissables en raison des particularités structurales de cette Graminée: feuilles assez courtes aux bords garnis de longs poils raides, tiges dressées grêles avec une double collerette de poils à chaque noeud. A l'époque de la floraison, entre septembre et novembre, des différences de coloration des inflorescences viennent s'ajouter aux différences de structure donnant un aspect argenté aux zones à Loudetia mais roussâtre ailleurs.

Le grand remaniement de faune provoqué par le brûlage nécessite d'analyser séparément les résultats des deux faciès, brûlés et non brûlés, dans chacun des quatre cas envisagés.

Dans le cas des milieux brûlés, on a éliminé les données du premier mois après le feu; l'influence de celui-ci sur la répartition des Acridiens risquant de modifier celle du support végétal, d'ailleurs anéanti au cours de l'incendie.

Les milieux seront symbolisés, suivant l'ordre dans lequel nous les avons présentés, par deux lettres suivies de la surface, en mètres carrés, échantillonnée dans le milieu considéré :

- en savane brûlée :
  hh (6700 m2), lp (1800 m2), lb (725 m2) et hl (4000 m2)
- en savane non brûlée :
  HH (4575 m2), LP (1475 m2), LB (1050 m2) et HL (3900 m2).

hh et HH désignent les milieux riches en Hyparrhenia, lp et LP les zones de plateau où les Loudetia dominent, lb et LB les zones riches aussi en Loudetia mais situées en bas de pente, enfin hl et HL correspondent à des emplacements où les Hyparrhenia et les Loudetia sont en quantités à peu près égales.

Pour comparer les peuplements acridiens de ces milieux, les espèces principales sont seules retenues. Nous appelons ainsi celles dont la totalité, par ordre d'abondance décroissante, constitue au moins 90 % des effectifs du peuplement global.

La comparaison est faite à partir des données des tableaux 1 et 2 par le coefficient de rang de Spearman (Sokal & Sneath, 1963); ceci afin de ne pas masquer l'effet des espèces peu abondantes sous la masse des variations de quelques espèces dominantes comme le ferait un coefficient de corrélation basé sur les effectifs de chaque espèce.

Tableau 1 : Nombre sur 1000 m2 (N) et pourcentage des principales espèces constituant au moins 90 % des effectifs d'Acridiens dans les zones brûlées à Hyparrhenia (hh), Loudetia de plateau (lp), Loudetia de bas de pente (lb) et à végétation intermédiaire (hl).

	N				%			
	hh	lp	lb	hl	hh	lp	lb	hl
Tristria spp.	82	126	468	65	4,6	6,6	29,0	5,2
C. virescens	55	16	4	25	3,1	0,8	0,3	2,0
Acorypha spp.	61	41	22	38	3,4	2,1	1,4	3,1
T. didymus	30	67	33	26	1,7	3,5	2,1	2,1
C. taeniolatus	70	55	33	55	4,0	2,9	1,7	4,4
M. bilineata	185	463	142	234	10,4	24,3	8,8	18,9
C. gracilis	17	25	.	21	1,0	1,3	.	1,7
R. munda	29	11	6	55	1,6	0,6	0,3	4,5
O. brachycnemis	266	288	186	148	15,0	15,1	11,6	11,9
Orthochtha spp.	59	28	41	27	3,3	1,5	2,6	2,1
C. brevicornis	58	99	14	60	3,3	5,2	4,8	3,3
C. liberta	15	16	8	12	0,8	0,8	0,5	0,9
M. abbreviatus	11	23	19	10	0,6	1,2	1,2	0,8
M. laticornis	28	37	48	15	1,6	2,0	3,0	1,2
A. lloydi	78	26	.	33	4,4	1,4	.	2,6
B. büttneri	30	21	.	22	1,7	1,1	.	1,8
A. granulata	34	44	3	35	1,9	2,3	0,2	2,8
D. bifoveolata	167	169	91	95	9,4	8,9	5,6	7,7
D. obscura	353	262	368	159	19,9	13,8	22,9	12,9
ENSEMBLE ACRIDIENS	1775	1903	1610	1236	91,7	95,4	96,0	89,9

Tableau 2 : Nombre sur 1000 m2 (N) et pourcentage des principales espèces constituant au moins 90 % des effectifs d'Acridiens dans les zones non brûlées à Hyparrhenia (HH), Loudetia de plateau (LP), Loudetia de bas de pente (LP) et à végétation intermédiaire (HL).

	N				%			
	HH	LP	LB	HL	HH	LP	LB	HL
Tristria spp.	563	466	1135	511	34,5	32,6	60,9	37,1
A. adjuncta	29	12	18	18	1,8	0,8	1,0	1,3
C. taeniolatus	30	15	8	24	1,8	1,0	0,4	1,7
M. bilineata	90	104	17	88	5,5	7,3	0,9	6,4
C. gracilis	16	23	3	13	1,0	1,6	0,2	1,0
Gel. africanus	25	9	9	19	1,5	0,7	0,5	1,4
R. munda	249	226	130	233	15,3	15,8	7,0	16,9
O. brachycnemis	173	283	170	185	10,6	19,8	9,2	13,5
C. brevicornis	57	49	17	46	3,5	3,4	0,9	3,4
M. abbreviatus	3	23	22	5	0,2	1,6	1,2	0,3
A. granulata	33	22	10	17	2,0	1,6	0,6	1,3
D. obscura	208	122	263	143	12,7	8,5	14,1	10,4
ENSEMBLE ACRIDIENS	1634	1429	1863	1377				

Les corrélations obtenues à partir de ces données sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Coefficient de corrélation de rang entre les espèces acridiennes des différents milieux herbacés. Les seuils correspondant aux degrés de risque 0,05 et 0,01 sont respectivement de 0,456 et 0,575 pour la savane brûlée, et 0,576 et 0,711 pour la savane non brûlée.

savane brûlée					savane non brûlée				
	hh	hl	lp	lb		HH	HL	LP	LB
hh	1	0,87	0,76	0,63	HH	1	0,93	0,77	0,72
hl		1	0,77	0,61	HL		1	0,75	0,68
lp			1	0,78	LP			1	0,76
lb				1	LB				1

Ces résultats montrent une grande similitude de l'importance relative des espèces acridiennes dans toutes les zones de la strate herbacée. En effet, toutes les corrélations sont positives et significatives, et même hautement significatives à l'exception du coefficient obtenu en savane non brûlée entre

milieu Hyparrhenia-Loudetia et Loudetia de bas de pente. C'est aussi en savane brûlée la corrélation la plus faible; la plus forte étant, que la savane ait ou non brûlé, celle du milieu Hyparrhenia comparé avec le milieu Hyparrhenia-Loudetia.

Les corrélations observées entre le peuplement du Loudetia de plateau et les autres milieux sont très étroites. Il ne ressemble pas plus à celui du Loudetia de bas de pente qu'aux autres. L'importance de l'espèce graminéenne dominante apparaît donc secondaire en comparaison d'autres caractéristiques du milieu, probablement abiotiques.

La grande homogénéité de l'ensemble ne masque pourtant pas quelques particularités remarquables de la distribution de certaines espèces. Quelques-unes d'entre elles semblent en effet, contrairement à la plupart, plus liées à une espèce végétale qu'aux conditions abiotiques. Ainsi Mesopsis abbreviatus se trouve en plus grande abondance dans les zones à Loudetia, qu'elles soient brûlées ou non brûlées, de plateau ou de bas de pente, que dans les autres zones. La présence dominante des fragments d'épiderme de Loudetia simplex dans le bol alimentaire de cette espèce (Hummelen & Gillon, 1968) est en accord avec cette distribution sur le terrain, soit que l'Acridien choisisse le milieu en fonction de ses préférences alimentaires, soit qu'il se nourrisse suivant l'abondance relative des espèces végétales en présence dans le biotope fréquenté. La seconde hypothèse paraît la plus vraisemblable, malgré les différences de conditions entre les deux zones à Loudetia, car une proportion non négligeable du régime est aussi constituée de feuilles d'Hyparrhenia diplandra. La structure du milieu doit être primordiale. Mesopsis abbreviatus est une espèce très allongée qui se tient au repos sur les tiges de Graminées ou les feuilles étroites, enserrant les bords opposés entre ses pattes; or H. diplandra a des feuilles particulièrement fines et Loudetia simplex est constitué pendant plus de la moitié de l'année de tiges plus que de feuilles. La prise de nourriture se fait cependant chez cet Acridien comme chez les autres graminivores, à cheval sur le bord attaqué, la largeur de la feuille n'intervient alors pas. En savane brûlée, on retrouve une préférence semblable des Mesopsis laticornis pour les milieux à Loudetia avec une importance relative encore plus grande des H. diplandra dans le régime alimentaire. La comparaison avec

les parcelles non brûlées ne peut être faite en raison de la rareté des M. laticornis dans ces zones.

Les milieux à Hyparrhenia ne semblent en revanche pas systématiquement préférés par l'une des espèces, sinon peut-être, dans les zones brûlées, par Azarea lloydi dans le régime alimentaire duquel il n'a d'ailleurs pas été trouvé de Loudetia simplex.

Les plus nettes des variations de distribution sont relatives au Loudetia de bas de pente systématiquement évité par plusieurs espèces qui se trouvent par contre dans le Loudetia de plateau : Machaeridia bilineata, Cannula gracilis, Rhabdoplea munda et Chromotruxalis liberta. Ce milieu est au contraire très favorable aux Tristria. Les deux espèces du genre considérées ensemble dominent alors toute autre. Cette dominance est générale dans toute zone où le feu n'est pas passé depuis plus d'un an mais se trouve encore renforcée en Loudetia de bas de pente. Ils constituent alors 60 % du peuplement acridien et, dans les parties brûlées de ce biotope, ils représentent encore 30 % du total.

Le calcul des proportions des différentes espèces (Tableaux 1 et 2) montre bien aussi la dominance des Tristria en savane non brûlée quelle que soit la composition de la strate herbacée, les trois autres espèces dominantes étant toujours alors : Rhabdoplea munda, Orthochtha brachycnemis et Dnopherula obscura. L'ensemble de ces cinq premières espèces, puisqu'il y a deux espèces de Tristria, constitue de 73 % à 78 % des Acridiens de la savane non brûlée dans les milieux de pente ou de plateau et plus de 90 % dans les zones de Loudetia de bas de pente.

A l'exception de ces mêmes zones, les trois espèces acridiennes les plus importantes de la savane brûlée sont Machaeridia bilineata, Orthochtha brachycnemis et Dnopherula obscura, la quatrième espèce étant Dnopherula bifoveolata. Le groupe des Tristria vient ensuite, toujours à l'exception des zones de Loudetia de bas de pente où il domine. Dans ce dernier biotope, les espèces qui viennent ensuite sont, par ordre d'abondance décroissante: Dnopherula obscura, Orthochtha brachycnemis, Machaeridia bilineata et Dnopherula bifoveolata. On retrouve

exactement l'ordre, et à peu près les proportions, des quatre premières espèces du milieu à Hyparrhenia. C'est dire la similitude fondamentale des faunes acridiennes des différents sous-milieux graminéens que nous avons cherché à différencier. Le groupe des Tristria et des quatre espèces autres mentionnées comme dominantes représente 78 % du peuplement dans le Loudetia de bas de pente et de 57 à 69 % dans les autres milieux.

La dominance des espèces les plus abondantes est plus accusée dans les zones non brûlées que dans la savane brûlée, et dans ces deux cas renforcée en bas de pente dans les zones à Loudetia comme dans toutes les zones humides. Ces faunes des bas de pente semblent donc les plus particulières. Elles annoncent celles des biotopes humides et des lisières forestières.

1.1.1.2. Les biotopes herbacés humides

Une image quantitative, bien que composite, peut être donnée de la faune des zones humides en réunissant les relevés qui présentent, à un titre ou à un autre, des caractères d'humidité: bas-fonds caractérisés, présence d'animaux à tendances aquatiques tels que des Hétéroptères hydrocorises le plus souvent.

Comme partout ailleurs dans la savane, les populations d'insectes de ces zones varient considérablement suivant le temps écoulé depuis le dernier feu. En traitant séparément les relevés des zones non brûlées depuis un an au moins - zones dites de savane non brûlée - on trouve en effet un spectre spécifique très différent de celui décrivant les zones humides plus récemment brûlées (tableau 4). L'échantillonnage de ces biotopes humides porte sur 2850 m2 en savane brûlée et 2500 m2 en savane non brûlée. Ils représentent ainsi respectivement 15 et 18 % des surfaces échantillonnées.

Tableau 4 : Nombre sur 1000 m2 (N) et pourcentage des principales espèces constituant 90 % des effectifs d'Acridiens dans les zones humides brûlées (HB) et non brûlées dans l'année (HNB).

	HB			HNB		
	N	%	rang	N	%	rang
Tristria spp.	175	11,3	2	630	40,3	1
Chloroxyrrhepes virescens	45	2,9	9	15	1,0	11
Acorypha spp.	45	2,9	8			
Eyprepocnemis plorans				18	1,1	10
Tylotropidius didymus	39	2,5	13			
Tylotropidius patagiatus				21	1,3	7
Catantopsilus taeniolatus	49	3,1	6	20	1,3	8
Catantops spp.	32	2,1	14			
Machaeridia bilineata	141	9,1	4	34	2,2	5
Cannula gracilis				20	1,3	9
Rhabdoplea munda	27	1,7	15	259	16,6	2
Orthochtha brachycnemis	153	9,9	3	198	12,7	3
Orthochtha nigricornis	43	2,8	10			
Coryphosima brevicornis	42	2,7	11	24	1,7	6
Mesopsis laticornis	48	3,1	7			
Azarea lloydi	41	2,7	12			
Brachycrotaphus büttneri	19	1,2	17			
Anablepia granulata	20	1,3	16	15	0,9	12
Dnopherula bifoveolata	95	6,1	5			
Dnopherula obscura	388	25,0	1	156	10,0	4
ENSEMBLE ACRIDIENS	1550			1560		

Les densités absolues n'ont pas une signification très sûre car elles dépendent beaucoup des époques de prélèvement; or ces relevés en zones humides ne sont pas répartis sur toute l'année de façon équitable. Malgré cela, le niveau global de peuplement en Acridiens semble identique dans les zones humides brûlées et non brûlées : respectivement 155 et 156 Acridiens sur 100 m2. Pour l'ensemble des relevés de savane, compte tenu des bas fonds, les résultats sont du même ordre: 151 Acridiens par 100 m2 en savane brûlée et 149 en zones non brûlées.

La comparaison de l'ordre d'abondance des espèces, ou de leur proportion relative, entre ces zones humides (tableau 4)

et l'ensemble des relevés (tableaux annexes I et II) dénote une grande similitude. Le peuplement de ces zones humides est donc pratiquement identique à celui de l'ensemble de la savane. Il varie en revanche considérablement suivant que le feu est ou non passé.

Les quelques retouches à apporter au tableau général de la répartition des espèces lorsque l'on considère les zones humides se limitent ainsi à des nuances de dominance, non à des exclusions ou apparitions d'espèces, même mineures. Ainsi la dominance des Tristria en savane non brûlée est renforcée dans les zones humides et leur importance augmente dans les régions brûlées lorsque le milieu est humide. Ceci corrobore les observations faites en lisière au paragraphe suivant. Parmi les autres Acridiens qui trouvent des conditions de vie favorables dans les zones non brûlées humides se trouvent Eyprepocnemis plorans, Tylotropidius patagiatus et Cannula gracilis. A l'inverse, Amphiprosopia adjuncta, Gelastorhinus africanus et Anablepia granulata perdent de leur importance, de toute façon déjà secondaire, dans ces conditions.

En savane brûlée, la dominance de la première espèce est aussi renforcée dans les zones humides. C'est ici Dnopherula obscura, qui constitue ainsi le quart de l'effectif global des Acridiens. Ces milieux sont favorables aussi aux Mesopsis laticornis qui, passant de 1,9 à 3,1 % de l'ensemble, restent néanmoins assez secondaires.

D'autres espèces au contraire semblent éviter dans une certaine mesure ces zones humides de la savane brûlée: Machaeridia bilineata, les Orthochtha, Coryphosima brevicornis, Azarea lloydi, Anablepia granulata et Dnopherula bifoveolata.

Le peuplement acridien de la strate herbacée n'est véritablement modifié dans les zones humides que si la végétation elle-même est particulière. Ceci se produit uniquement dans les mares semi-permanentes, que nous distinguerons arbitrairement des mares temporaires en les définissant comme des milieux où l'on peut trouver de l'eau libre à la surface du sol pendant plus de la moitié d'une année à pluviosité moyenne. Il s'y trouve alors le plus souvent des plantes caractéristiques comme Thalia geniculata (Marantaceae) ou la Graminée Vetiveria nigritana dont la présence contribue à la différenciation d'un biotope particulier.

Les Zulua cyanoptera, rencontrés parfois le long de lisières forestières, représentent l'élément dominant de l'acridofaune de ces mares de savane. Ils sont accompagnés d'autres espèces assez particulières à ces biotopes, du moins dáns la région étudiée, comme : Atractomorpha acutipennis, Spathosternum pygmaeum, Oxya hyla, Catantopsis basalis, Amphicremna scalata et Paracinema luculenta.

1.1.1.3. Les biotopes de lisière

La transition est le plus souvent brutale entre la forêt et la savane. Un mur de verdure sépare les deux milieux au pied duquel le tapis graminéen subit diverses modifications suivant les conditions édaphiques et de drainage. On peut grouper les lisières en trois types principaux :

- dans de bonnes conditions d'humidité s'observe une élévation de la hauteur et de la densité des herbes sur les sols bruns de bas de pente;
- sur sol hydromorphe dans de mauvaises conditions de drainage il se produit un appauvrissement de la phytocénose fortement dominée par la Graminée Loudetia simplex;
- dans les zones régulièrement brûlées les plus sèches, des étendues de sol nu apparaissent entre les touffes maigres d'Andropogonées.

Il n'existe une faune de lisière bien individualisée que dans le premier de ces trois cas, là où une flore particulière peut se développer. C'est presque exclusivement dans ce biotope que se trouve Carydana agomena, sur les feuilles d'Andropogon macrophyllus qui constituent sa nourriture. Ce régime exclusivement graminéen est surprenant pour un Catantopinae, mais il correspond bien à la structure mandibulaire de l'espèce, qui était encore récemment considérée comme un Oxyinae. Ce sont d'ailleurs d'authentiques représentants de cette sous-famille des Oxyinae qui constituent les compagnons de Carydana agomena: Badistica ornata, Oxya hyla et Zulua cyanoptera. D'autres habitants des lieux humides, comme Spathosthernum pygmaeum, peuvent aussi s'y trouver. Les espèces non graminivores sont bien plus diversifiées mais jamais abondantes. Près du sol, dans les plantes rampantes ou herbacées, se trouvent des Coptacridinae

(Eucoptacra anguliflava, Epistaurus succineus et, lorsque le feu n'est pas passé depuis longtemps, Eyprepocnemis plorans). A hauteur d'homme, ce qui correspondrait à l'étage des arbustes si la continuité du front végétal ne décourageait tout essai de stratification, se trouvent Atractomorpha aberrans, Heteracris pulchripes, Stenocrobylus festivus et plusieurs espèces de Catantops. Plus en hauteur, les prospections, malheureusement insuffisantes, montrent qu'il doit s'agir du biotope préféré de plusieurs Cyrtacanthacridinae, du moins lorsqu'ils ont atteint l'âge adulte : Cyrtacanthacris aeruginosa, Acanthacris ruficornis, Chondracris baumanni.

Certaines lisières sèches se fondent progressivement dans la savane sans former un mur de végétation. Dans ce cas, les petits arbres de savane se substituent progressivement aux essences forestières. Il en résulte au sol un milieu un peu intermédiaire entre celui de forêt et la savane, avec une appréciable couche de feuilles mortes mais aussi un tapis graminéen clairsemé. C'est l'habitat de prédilection des Dictyophorus griseus, Ocnocerus diabolicus et Parga cyanoptera.

Les relevés sous cages de 1 m2 dont Pollet a présenté les principaux résultats proviennent d'une lisière à Andropogon macrophyllus, dont la partie savane a brûlé en saison sèche, et portent sur un an complet : fin 1968 et début 1969 (Pollet, 1970). Ces relevés se répartissent dans quatre séries totalisant chacune 180 m2 :

F : en forêt, dans le sous-bois de la galerie;

L : en lisière, dernier mètre du tapis graminéen avant la forêt;

S-L : dans une zone de transition entre la lisière s.str. et la savane, située à 5 mètres au moins de la forêt.

S : en savane proche, à 10 mètres au moins de la forêt.

En rapportant à 100 m2 les valeurs données par l'auteur, nous obtenons globalement 324 Acridiens pour S, 352 pour S-L, 160 pour L et 23 pour F (tableau 5), soit 14 à 15 fois plus en savane qu'en forêt.

Tableau 5 : Nombre sur 100 m2 des principales espèces d'Acridiens capturés par Pollet au biocénomètre: en forêt (F), à la lisière (L), en savane proche (S), et dans une zone intermédiaire entre S et L (S-L).

	S	S-L	L	F
Tristria discoidalis	21	17	-	1
Tristria marginicosta	28	33	1	1
Eucoptacra anguliflava	-	2	19	1
Tylotropidius didymus	12	8	1	1
Tylotropidius patagiatus	7	7	6	-
Carydana agomena	4	7	25	1
Catantopsilus taeniolatus	11	11	10	1
Catantops groupe pulchripes	3	7	12	-
Catantops groupe spissus	3	5	17	3
Parga cyanoptera	8	17	8	1
Machaeridia bilineata	23	19	1	1
Rhabdoplea munda	32	63	31	1
Orthochtha brachycnemis	48	47	2	2
Coryphosima brevicornis	26	16	-	-
Dnopherula bifoveolata (A)	17	11	1	-
Dnopherula bifoveolata (B)	14	16	-	1
Dnopherula obscura	39	26	-	1
ENSEMBLE ACRIDIENS	374	352	160	23

La série S des relevés de savane porte déjà l'empreinte de la proximité de la forêt. En pleine savane, en effet, il n'y a pas de Carydana agomena et bien moins de Dnopherula bifoveolata de type B qu'ici. L'abondance des Tristria et des Rhabdoplea dans ce milieu brûlé, de même que la place relativement modeste occupée par Machaeridia bilineata, sont d'autres signes de l'influence de la lisière.

La série intermédiaire S-L n'est pas très différente de la précédente. On y observe une légère augmentation de certaines espèces: Carydana agomena, Catantops spp., Parga cyanoptera et surtout Rhabdoplea munda, mais une diminution marquée pour d'autres espèces: Tylotropidius didymus, Coryphosima brevicornis, le type A de Dnopherula bifoveolata et Dnopherula obscura.

Le peuplement de la lisière sensu stricto, défini par les relevés de la série L, est très différent des deux autres. La densité moyenne y est plus faible, car les principales espèces de la savane en sont pratiquement absentes: les Tristria, Machaeridia bilineata, Orthochthra brachycnemis et tous les Dnopherula. De plus, les espèces dont la densité s'affaiblit déjà dans la zone intermédiaire disparaissent à peu près complètement à ce niveau.

Certaines espèces pourtant, comme Tylotropidius patagiatus et Catantopsilus taeniolatus, se maintiennent jusqu'au dernier mètre de la strate herbacée avec des densités très constantes.

Enfin, l'étroite bande de lisière est au contraire favorable à certaines formes particulières dont la densité augmente nettement à son niveau; c'est le cas d'Eucoptacra anguliflava, de Carydana agomena et des Catantops.

L'effet lisière est donc différent suivant les espèces considérées. Il est très prononcé mais limité à une étroite frange le long de la forêt pour celles qui dominent habituellement en savane. Pour les espèces favorisées par la lisière, la transition vers le milieu savanicole est progressive et, du point de vue de leur distribution, la zone lisière n'est plus de un ou deux mètres, mais dix fois plus large. Le cas des Parga cyanoptera et des Dnopherula bifoveolata de type B est encore différent car leur biotope préférentiel est situé dans une zone intermédiaire entre la lisière s. str. et la savane. Il semble en être de même, à une plus grande échelle, pour les Tristria. On doit y voir une certaine parenté entre les zones non brûlées, où ces Acridiens dominent, et la lisière en savane brûlée, peut-être en raison de l'ombrage apporté ici par les arbres et là par l'accumulation des herbes mortes.

Les deux types morphologiques de Dnopherula bifoveolata correspondent, nous venons de le constater, à des preferendums biocénotiques différents. Il faut peut-être interpréter ce phénomène comme un début de différenciation d'une nouvelle espèce dans un genre déjà prospère (Hollis, 1966).

La lisière sensu lato est donc une zone riche où des espèces de savane brûlée et non brûlée cohabitent avec des espèces dominantes de la lisière sensu stricto.

1.1.1.4. Les zones de terre nue

Les Acridiens qui habitent en permanence les zones à végétation très clairsemée sont particuliers; on doit même y distinguer plusieurs types de peuplement suivant les caractéristiques du milieu:

- les sols légers, sableux, dénudés à plus de 70 %, sont essentiellement peuplés d'Oedipodinae : Aiolopus thalassinus, Pseudosphingonotus paradoxus, Trilophidia repleta, Acrotylus patruelis. Ce type de biotope étant rare à Lamto, les espèces signalées sont localisées, et jamais abondantes;

- les bords de piste, avec leur liseré d'Imperata cylindrica, abritent plus particulièrement d'autres espèces : au sol, deux Oedipodinae, Heteropternis thoracica et Morphacris fasciata, mais dans les herbes, Acrida turrita et Cannula gracilis essentiellement;

- les sols plus riches, remaniés par l'homme dans les jardins ou les cultures, sont peuplés par d'autres Acridiens dont la nourriture est constituée par les "mauvaises herbes" qui ne manquent jamais d'apparaître dans ces conditions, ou éventuellement par les cultures elles-mêmes. Ont été ainsi récoltés dans les petites parcelles cultivées près des habitations de la station : Chrotogonus senegalensis, Pyrgomorpha vignaudii, Zonocerus variegatus, Tylotropidius gracilipes et Trilophidia conturbata.

1.1.1.5. Les plantes ligneuses de savane

La faune des petits arbres de la savane, Piliostigma thonningii essentiellement mais aussi Crossopteryx febrifuga et Cussonia barteri, a été échantillonnée durant plusieurs années par P. Planquette. Ses captures renferment certains Acridiens absents dans les autres récoltes de Lamto, comme Hemiacris uvarovi, ou retrouvés uniquement la nuit, attirés par la lumière, comme Bryophyma tectifera. Déjà signalé sur P. thonningii par Bigot (1967) en compagnie de Catantopsilus taeniolatus, Acridoderes strenuus se trouve là en plus grande abondance que partout ailleurs. Il en est de même de Catantops spissus, du moins pour les adultes.

Sur Gardenia ternifolia, une Rubiacée arbustive, on observe régulièrement Anacatantops notatus.

Parmi les petits arbustes les plus fréquents, se trouve une Verbénacée, Lippia addoensis, qui sert de nourriture à plusieurs espèces dont certaines semblent assez spécifiques comme Anthermus granosus. A d'autres, telles Trichocatantops villosus, Catantopsilus taeniolatus ou Eucoptacra anguliflava, elle ne fournit qu'une partie de l'alimentation.

Les Cochlospermum planchonii sont visités surtout par les Catantopsilus taeniolatus, très polyphages, et les Annona senegalensis, comme les très jeunes P. thonningii, par les jeunes d'Acridoderes strenus essentiellement, les adultes préférant se tenir sur des plantes plus élevées.

Parmi les végétaux sub-ligneux ne dépassant la strate herbacée qu'à certaines époques de l'année, on remarque, surtout en fin de saison sèche, assez étroitement liés : Staurocleis magnifica sur Crotalaria spp. et Bocagella acutipennis sur Vernonia spp. Les Vernonia nourrissent aussi des Acridiens moins sténophages comme Eucoptacra anguliflava et Catantopsilus taeniolatus. Certaines espèces recensées par Duviard (1969) s'y retrouvent plus occasionnellement; ce sont tous des Pyrgomorphidae: Pyrgomorpha vignaudii, Dictyophorus griseus et Tanita breviceps. La première de ces trois espèces provenait de parcelles plantées de Vernonia guineensis qui devaient attirer davantage par l'étendue des zones de sol nu que par la nature de l'espèce cultivée.

1.1.1.6. Les forêts galeries

Les prospections en forêt galerie, rarement quantitatives, n'ont pas été systématiques. Elles sont pourtant suffisantes pour en faire apparaître l'originalité et dégager les traits principaux de son peuplement en Acridiens.

Les deux représentants les plus abondants de l'acridofaune du sous-bois sont Serpusia catamita, espèce microptère, et Holopercna gerstaeckeri, qui vole bien sur de courtes distances. Ces deux espèces se rencontrent sur la végétation basse, ou à terre sur le tapis de feuilles mortes, mais ne s'aventurent pas en dehors du couvert des arbres. Lorsque le sol nu apparaît, ce qui correspond le plus souvent à un emplacement assez éclairé, le

long des chemins en particulier, on trouve quelques Acridinae comme Coryphosima stenoptera, Chirista compta et Gymnobothrus temporalis, qui sont par ailleurs des espèces fréquentes dans les milieux fortement remaniés par l'homme, les pelouses notamment.

En dehors de ces quelques espèces communes, dont l'ensemble donne une impression de pauvreté en comparaison de la faune de savane, les captures au hasard, échelonnées sur plusieurs années, révèlent des formes plus rares : Euschmidtia congana, Taphronota ferruginea, Badistica lauta, Badistica ornata, Cyphocerastis pulcherrima, Eucoptacra basidens, Epistaurus succineus, Heteracris guineensis, Pododula ancisa, Heteropternis couloniana. La plupart de ces insectes ont été récoltés le long des chemins. Il est donc prudent de n'en tirer aucune conclusion sur leur abondance réelle car c'est aussi, dans la forêt, l'endroit le plus fréquenté par les récolteurs.

Le 16 septembre 1965, nous avons réalisé une série de six quadrats de 25 m2 dans le sous-bois de la galerie du Bandama qui est inondé chaque année, au moins en partie, vers le mois d'octobre. Le peuplement acridien de ces 150 m2 ne comptait que 13 individus : Badistica sp. (ornata ?) 3 jeunes
Serpusia catamita 6 adultes 1 jeune
Holopercna gerstaeckeri 1 adulte 2 jeunes.

La densité d'effectif ne serait donc là, à cette époque, que de 8 à 9 Acridiens sur 100 m2. Elle est au même moment, sur la même surface, de 158 en savane brûlée et de 228 en savane non brûlée, donc respectivement 18 et 26 fois plus forte qu'en sous-bois.

1.1.1.7. Limites du peuplement analysé

La strate herbacée de la savane de Lamto renferme une faune acridienne qui lui est strictement inféodée. Que cette végétation soit interrompue par des zones sableuses ou remplacée par des plantes ligneuses et les espèces d'Acridiens changent totalement. Elles restent en revanche d'une grande constance dans la strate herbacée, du point de vue même de leur abondance relative, malgré l'hétérogénéité du tapis graminéen. Celui-ci n'abrite des Acridiens particuliers que dans les zones où la flore elle-même est particulière: lisière de forêt galerie,

mares temporaires. Tant que les variations du milieu herbacé ne concernent que l'abondance relative des espèces végétales, les grands traits de l'acridofaune restent inchangés. Ce sont donc les limites du peuplement de ce tapis herbacé qui définissent le matériel étudié. Les zones humides ne seront exclues des résultats que dans la mesure où elles sont couvertes d'une flore originale.

1.1.2. Variations temporelles

Suivant les années, les savanes de la région brûlent à des dates variées.

Dans la réserve de Lamto, le déclenchement des feux, très généralement provoqué en janvier, est relativement plus régulier qu'ailleurs. Cette relative régularité ne doit toutefois pas modifier l'équilibre de la faune car janvier correspond à l'époque de la plus grande probabilité des feux dans la région. L'abondance relative des espèces doit alors être stabilisée vers une valeur moyenne qui ne pourrait être discernée autrement que par l'étude d'un grand nombre d'années.

N'y a-t-il pas cependant une évolution générale du peuplement de la savane, ou du moins d'importantes fluctuations annuelles, ne serait-ce qu'en raison des variations climatologiques? Le calcul des corrélations entre les peuplements de différentes années peut répondre à cette question.

Pour cette comparaison, l'étude de la totalité des captures annuelles serait l'idéal mais, dans le cas de notre échantillonnage, elle serait biaisée en raison de l'absence de relevés à des époques différentes suivant les années. Nous l'avons donc limitée aux captures des mois de juillet et août, de 1962 à 1965. Ces deux mois, aux peuplements acridiens très semblables, ont en effet été échantillonnés chaque année. Ils correspondent de plus à une époque optimale pour l'exécution des relevés : insolation moyenne minimale, ailés peu abondants, jeunes de relativement grande taille. Enfin les données pour ces deux mois ne sont évidemment pas indépendantes des densités aux autres saisons puisque, pour la majorité des espèces, elles dérivent directement des éclosions du début des pluies et produisent les adultes de saison sèche.

L'analyse porte sur le rang des espèces, reflet de leur abondance relative, et sur le nombre des captures rapportés à une même surface (tableau 6).

Tableau 6 : Comparaison des peuplements acridiens pour les mois de juillet et août des années 1962 à 1965. Ordre d'importance (O) et effectifs sur 100 m2 (N) des principales espèces.

Espèces	1962		1963		1964		1965	
	N	O	N	O	N	O	N	O
Tristria spp.	128	5	90	6	497	2	103	5
C.virescens	15	19	23	14	13	19	3	24
Acorypha spp.	76	7	27	13	26	13	40	10
T. didymus	55	11	10	20	50	9	80	7
C.taeniolatus	60	9	11	19	27	10	23	13
M.bilineata	175	3	198	2	229	4	713	1
R.munda	16	18	44	9	11	20	27	12
Orthochtha spp.	51	13	59	7	62	7	43	9
O.brachycnemis	179	2	202	1	350	3	527	2
C.brevicornis	67	8	50	8	24	14	90	6
C.liberta	15	19	19	16	22	16	17	15
M.laticornis	48	14	44	9	78	6	20	14
A.lloydi	121	6	99	5	24	14	50	8
B.büttneri	56	10	32	12	1	31	13	16
A.granulata	25	16	19	16	11	20	10	17
D.bifoveolata	139	4	118	4	109	5	227	3
D.obscura	599	1	182	3	509	1	163	4

A partir des données du tableau 6, les corrélations calculées, tant sur les rangs que sur les densités, sont toutes positives et significatives, à l'exception de celle entre 1962 et 1965 qui n'atteint pas le seuil correspondant au coefficient de risque 0,05 avec les valeurs absolues; c'est pourtant la plus élevée des corrélations sur les rangs (tableau 7).

Tableau 7 : Corrélations entre les peuplements acridiens des années 1962 à 1965 calculées sur les densités et sur les rangs pour les principales espèces récoltées en juillet-août (ϵ 0,05 = 0,478; ϵ 0,01 = 0,599).

	Densités absolues					ordre de rang			
	1962	1963	1964	1965		1962	1963	1964	1965
1962	1,00	0,71	0,76	0,36	1962	1,00	0,64	0,61	0,84
1963		1,00	0,74	0,84	1963		1,00	0,51	0,67
1964			1,00	0,49	1964			1,00	0,72
1965				1,00	1965				1,00

Les fluctuations suivant les années sont du même ordre de grandeur que celles mentionnées lors de la comparaison des sous-associations de la strate herbacée, si bien que beaucoup des différences constatées d'une année à l'autre peuvent être dues aux variations spatiales du peuplement échantillonné.

Il est donc possible de ne pas tenir compte des variations annuelles et de considérer les relevés des différentes années comme des échantillons d'un même peuplement. Une analyse plus fine se heurterait d'ailleurs aux variations de la méthode d'échantillonnage.

1.2. Techniques utilisées

Les méthodes utilisées pour cette étude sont de deux sortes. Celles employées sur le terrain, ou méthodes d'échantillonnage, doivent donner des valeurs de densité des populations, tandis que celles pratiquées au laboratoire ont pour principal objectif de fournir des paramètres de production et de consommation susceptibles d'être combinés aux données de terrain.

1.2.1. Techniques d'échantillonnage

Le problème du dénombrement des Acridiens dans leur milieu naturel n'a jamais été résolu de façon entièrement satisfaisante. La variété des procédés utilisés en est la conséquence et la preuve.

La plus simple des méthodes consiste à compter à vue les Acridiens sur une distance déterminée en se déplaçant à pied (Joyce, 1952) ou même en voiture lorsque l'échantillonnage porte sur les adultes d'une espèce de grande taille (Scheepers & Gunn, 1958; Symmons et al., 1963). Les Acridiens peuvent aussi être recensés à l'intérieur d'une surface matérialisée (Nagy, 1949), au besoin en s'aidant de jumelles (Lockwood, 1941). Le dénombrement peut être suivi ou accompagné de la collecte, le plus souvent au filet à insectes, des individus repérés (Dreux, 1962). Les Acridiens traversant le quadrat pendant un laps de temps déterminé peuvent faire aussi l'objet d'un échantillonnage (Bigot, 1963). Golding (1934) emploie dix récolteurs se déplaçant en ligne.

Lorsque le filet fauchoir est utilisé, les données ne peuvent être que relatives, même si le fauchage est appliqué systématiquement pendant un temps déterminé (Jerath, 1968). Pour rapporter les captures à une surface, il faut appliquer aux résultats un facteur de conversion qui est calculé à partir du peuplement de référence dont la densité est déduite des échantillons recueillis sous un dispositif enfermant une portion du milieu étudié. Ce facteur de conversion diffère non seulement d'une espèce à l'autre mais à l'intérieur même d'une espèce suivant le stade de développement (Smalley, 1960).

Cette technique d'étalonnage par emprisonnement peut aussi être utilisée seule. Là encore on trouve une grande variété de possibilités suivant les modèles d'enceintes et les procédés de récupération des insectes emprisonnés, pratiquement chaque auteur ayant les siens propres .

Stower et Grethead (1969) utilisent une enceinte sans toit avec des côtés de 40 cm de hauteur. Quatre hommes récupèrent à vue les Acridiens du quadrat, notant au besoin ceux qui s'envolent. En arrachant la végétation à l'intérieur de certains échantillons ils évaluent la fraction de population restant inaperçue dans les relevés ordinaires.

La surface des enceintes diffère largement suivant les cas: 0,06 m2 (Gyllenberg, 1969), 0,2 m2 (Wiegert, 1961), 2 pieds carrés (Anderson et Wright, 1952), 0,64 m2 (Makulec, 1971), 1 yard carré (Smith et Stewart, 1946), 1 mètre carré (Smalley, 1960) et jusqu'à 10 m2 (Gillon et Gillon, 1967).

La mise en place des enceintes est l'un des points les plus délicats de ce procédé de collecte car beaucoup d'Acridiens fuient le récolteur et son matériel d'assez loin et ne se laissent pas emprisonner sous l'appareil. Plusieurs remèdes ont été proposés pour pallier ce grave inconvénient :

- jeter la cage devant soi, si possible à plusieurs mètres (Smith et Stewart, 1946; Makulec, 1971);
- fixer l'enceinte à l'extrémité d'un long manche (Ricou, 1964);
- poser la cage au moment du minimum d'activité des insectes (Anderson et Wright, 1952; Anderson, 1961).

La récupération des Acridiens dans le piège est généralement faite à la main, la végétation étant arrachée ou non. De nuit, Anderson (1961) introduit à l'intérieur de la cage une lampe à gaz dont la chaleur et la lumière activent les Acridiens, ce qui facilite leur repérage. Lorsque le terrain est assez plat, et la végétation assez basse, la cage peut être glissée sur un plateau lisse (Smith et Stewart, 1946; Wiegert, 1961).

Nous ne signalerons que pour mémoire les procédés de marquage-recapture car ils ne sont utilisables que sur des insectes adultes puisque les jeunes perdent la marque en muant. Ils peuvent pourtant rendre de grands services dans certains cas particuliers (Richards et Waloff, 1954; Phipps, 1959).

Dans le cadre de notre étude, les principales difficultés rencontrées dans l'échantillonnage des Acridiens venaient:

- du grand nombre d'espèces en présence (figure 1);
- de la faible densité de peuplement de la majorité d'entre elles;
- des variations de structure de l'habitat, le tapis herbacé, en grande partie détruit chaque année par les feux de brousse puis progressivement reconstitué jusqu'à dépasser un mètre en fin de croissance.

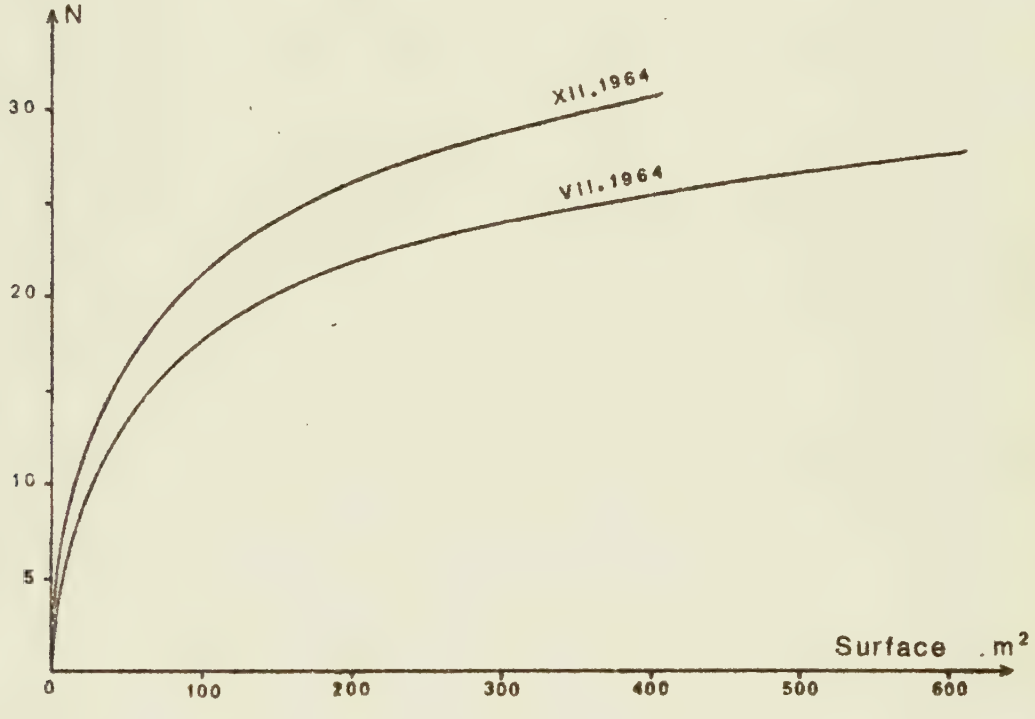


Figure 1 : Nombre N d'espèces d'Acridiens (jeunes et imagos) en fonction de la surface prospectée en milieu Loudetia de bas de pente (VII-1964, in Gillon et col., 1970) et en milieu Loudetia de plateau (XII-1964, in Gillon et Gillon, 1965).

De plus, la technique employée devait permettre d'échantillonner non seulement les Acridiens jeunes autant que les adultes mais aussi, étant donné le programme de la station de Lamto, tous les Arthropodes d'assez grande taille à l'exception des bons voiliers (Gillon et Gillon, 1965 et 1967).

L'ensemble de ces conditions nécessitaient d'échantillonner de grandes surfaces. Nous avons donc retenu la technique des carrés de ramassage à ciel ouvert de 25 m2 et 100 m2 sur la présentation desquels il n'est plus utile de revenir (Lamotte, 1946; Roy, 1952; Lamotte et al., 1969; Gillon et Pernès, 1970).

Pour pallier les inconvénients évidents de cette méthode qui laisse échapper les insectes bons voiliers et néglige les plus petites formes, il a semblé opportun d'utiliser en outre un procédé sous cage. Il semblait possible ainsi de tester les résultats des grands relevés et au besoin de leur appliquer un facteur de correction. Des cages de 1 m2 et 10 m2 de surface furent utilisées. Les premières devant fournir des résultats précis et ponctuels, les secondes permettant de mettre en place le dispositif tôt le matin au moment du minimum d'activité des insectes sans avoir à le déplacer par la suite.

De décembre 1964 à novembre 1965 inclus, il a été réalisé chaque mois dans une même zone de savane, brûlée en janvier 1965:

- six relevés de 25 m2 (en une journée);
- quatre relevés de 10 m2 (en deux jours avec deux cages);
- seize relevés de 1 m2 (idem).

Pendant la seconde journée de relevés sous cage, une autre série de six relevés de 25 m2 était effectuée dans une zone de savane non brûlée depuis janvier 1964.

En comparant les récoltes obtenues par ces deux types de cage, Gillon et Gillon (1967) montrent que les Acridiens sont les insectes relativement les mieux capturés par les cages de 10 m2, les captures sous cages de 1 m2 étant significativement inférieures. De plus, la comparaison des relevés à ciel ouvert de 25 m2 et des relevés sous cage de 1 m2 amène à constater que non seulement les Acridiens sont le mieux récoltés dans les relevés à ciel ouvert mais que les différences sont hautement significatives.

Enfin la comparaison des 25 m2 et des cages de 10 m2 montre aussi que les résultats sont meilleurs pour les relevés à ciel ouvert, bien que les différences ne soient pas ici significatives (Gillon et Gillon, 1967).

La comparaison des biomasses n'a par contre pas donné de résultats aussi nets, en raison probablement des variances très importantes qu'elles présentent.

Dans le cas des Acridiens, il ne semble pas indiqué de prendre les relevés sous cage comme base de référence. La meilleure approche possible de l'évaluation du peuplement acridien serait plutôt celle du premier relevé à ciel ouvert de la journée effectué tôt le matin, alors que les insectes sont encore engourdis. Il est alors très exceptionnel de voir un Acridien s'échapper du quadrat et dans ce cas il est le plus souvent rattrapé. Seuls les jeunes de premier stade peuvent tout de même passer inaperçus, surtout pour les petites espèces et lorsque le tapis herbacé est épais. Il reste à comparer ce relevé le plus matinal avec les suivants pour savoir s'il existe dans le cas des Acridiens jeunes ou adultes une évolution de l'efficacité des relevés suivant l'heure de la journée. Le premier relevé débutait très généralement aux environs de sept heures du matin et le dernier, le sixième, était terminé aux environs de treize heures.

Si nous additionnons les captures de ces relevés de 25 m2 d'une année complète (1965) en sommant séparément les résultats des relevés suivant l'ordre dans lequel ils furent exécutés, nous trouvons une progression d'efficacité différente suivant qu'il s'agit des jeunes ou des adultes et suivant que l'on considère les zones non brûlées (SNB), brûlées en janvier (SB) ou brûlées en avril (SBT). Dans les trois cas pourtant les captures d'adultes tendent à décroître au cours de la journée. Le facteur de multiplication qu'il faudrait appliquer aux résultats pour obtenir une densité égale à celle du premier relevé de la journée serait 1,42 en SNB, 1,33 en SB et 1,76 en SBT: soit 1,50 en moyenne. Les variations du nombre des jeunes capturés suivant l'heure de prélèvement sont moins concordantes, et si une diminution régulière et prononcée apparaît dans les résultats de la savane brûlée en janvier, cette décroissance est moindre dans les relevés de la parcelle brûlée plus tardivement et surtout

ne concerne que les trois derniers relevés. Enfin dans les zones non brûlées, au contraire, les captures de jeunes auraient plutôt tendance à augmenter (tableau 8). Ces résultats renforcent l'impression acquise sur le terrain que les jeunes ne trouvent guère d'occasion d'échapper aux récolteurs sur le quadrat, contrairement aux imagos des espèces qui vdent le mieux.

tableau 8 : Nombre d'Acridiens jeunes et imagos capturés durant une année suivant l'ordre d'exécution dans la journée de six relevés mensuels de 25 m2 et pourcentage, par rapport à la série des premiers relevés de la journée, de chacune des séries suivantes.

Ordre d'exécution des relevés		SNB		SB		SBT	
		nbre	% de 1	nbre	% de 1	nbre	% de 1
1	im.	136	100	110	100	116	100
	juv.	416	100	749	100	265	100
2	im.	113	83,1	82	74,5	60	51,7
	juv.	310	74,5	630	84,1	270	101,9
3	im.	84	61,8	76	69,1	57	49,1
	juv.	482	115,9	488	65,2	260	98,1
4	im.	93	68,4	79	71,8	63	54,3
	juv.	444	106,7	408	54,5	168	63,4
5	im.	60	44,1	78	70,9	43	37,1
	juv.	437	105,0	378	50,5	173	65,3
6	im.	90	66,2	69	62,7	56	48,3
	juv.	544	130,8	406	54,2	175	66,0

Le présent travail porte sur l'analyse de 603 grands relevés de 25 m2 et 100 m2, représentant une surface totale de prélèvements de 33.350 m2. Ces relevés furent exécutés sous la responsabilité des personnes suivantes:

I-1962 à IX-1962 ; 6.475 m2 ; D. et Y. Gillon
X-1962 à I-1963 ; 3.300 m2 ; R. Lapadu
II-1963 à V-1963 ; 3.250 m2 ; J.F. Jézéquel
VI-1963 à XII-1963 ; 3.925 m2 ; J. Lévieux
I-1964 à III-1966 ; 15.000 m2 ; D. et Y. Gillon
V-1969 à VII-1969 ; 1.400 m2 ; Ch. Lecordier.

Suivant les milieux prospectés, les mois et les années, les surfaces échantillonnées se répartissent comme il est indiqué dans le tableau 9. Les quadrats de 1 et 10 m2 ne sont pas compris dans le tableau, de même que les grands relevés en forêt.

Tableau 9 : Surfaces prospectées, en mètres carrés, par la technique des quadrats de 25 m2 et 100 m2 dans la savane brûlée en janvier (SB) ou en avril 1965 (SBT), dans les zones non brûlées (SNB), et dans les milieux particuliers (DIV).

Année		MOIS DE L'ANNEE											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1962	SB	50	100	400	400	400	400	400	350	400	400	400	400
	SNB	325a	400	400	400	400	300	400	350	400	400	400	400
	DIV		100b			100c							
1963	SB	600d	500	500	375	375	425	200	325	125	600		200
	SNB	200	500	400	300	300	400	325	350	250	325	200	200
1964	SB	900e	700	700	200	400		750	300		575	350	400
	SNB	500	500	700	200	400		250	50				
	DIV			200f		100g							50h
1965	SB	300	325	300	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	SNB	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	SBT				150	150	150	150	150	150	150	150	150
1966	SB	300i	150	150									
	SNB	150	150										
	SBT	150	150	150									
1969	SB					500	100	200					
	SNB					200	200						
	DIV					200j							
TOTAUX		3625	3725	4050	2325	3725	2375	2975	2175	1625	2750	1800	2200

a: dont 100 m2 consacrés exclusivement au ramassage des Acridiens
b: bas-fond non brûlé au milieu de la savane brûlée
c: petite savane enclose dans la forêt galerie du Bandama
d: relevés exécutés avant le passage du feu
e: dont 100 m2 avant le passage du feu
f: sur pare-feu coupé mais non brûlé
g: en milieu non brûlé humide à Vetiveria nigritana
h: 25 m2 en bas-fond et 25 m2 sur une butte
i: dont 150 m2 avant le passage du feu
j: dans une zone protégée du feu depuis plus de 7 ans.

En 1962, puis 1969, les grands quadrats de 100 m2 furent utilisés presque exclusivement. Ils étaient accompagnés par des relevés de 25 m2 en 1963 et 1964. Après une comparaison statistique de ces deux surfaces de prélèvement, les 25 m2 furent seuls retenus en raison de leur plus grande précision (Gillon D. et al., 1970). Les bâches verticales dressées sur le périmètre des relevés dont nous avons décrit l'utilisation par ailleurs ne furent employées systématiquement qu'à partir d'octobre 1964 (Gillon et Gillon,

1.2.2. Techniques d'élevage

Dans les élevages courants, entrepris pour identifier les formes jeunes et vérifier la durée des cycles, les insectes sont nourris chaque jour de feuilles coupées prélevées dans des parcelles de culture monospécifique des principales herbes de la savane.

Après chaque mue, l'exuvie est recueillie et collée sur un carton bristol avec mention de la date. Ce matériel sert à étudier la vitesse de croissance des individus.

Quatre espèces polyvoltines, parmi celles élevées durant plusieurs générations sans difficulté, sont choisies comme "espèces témoins"dont on calcule, tout au long de leur développement et de leur vie imaginale, la production et la consommation.

Ces espèces sont aussi différentes que possible par leur taille et leur type d'alimentation, afin de permettre l'extrapolation aux autres espèces des résultats qui seraient concordants. Aucune espèce monovoltine n'a cependant été retenue, sauf pour de courtes comparaisons de deux semaines, en raison de la difficulté de leur élevage et de la lenteur de leur développement.

Les "espèces témoins" sont les suivantes :

Anablepia granulata, qui est sténophage au point de ne se nourrir que des feuilles des Graminées du genre Brachiaria;

Catantopsilus taeniolatus, qui est polyphage mais ne consomme pas de Graminées;

Orthochtha brachycnemis, espèce abondante et de grande taille, strictement graminivore;

Rhabdoplea munda, espèce de petite taille se nourrissant de toutes sortes de Graminées à l'exclusion des Brachiaria.

Les deux dernières espèces sont élevées dans des cages en bois et grillage plastique délimitant un volume de 15 litres environ, avec une face constituée par une plaque coulissante transparente. Ces cages sont abritées de la pluie mais laissées à l'extérieur aux conditions climatiques ambiantes: température moyenne de 27 degrés Celsius et humidité de l'ordre de 75 %. La nourriture est distribuée quotidiennement sous forme de feuilles coupées trempées dans l'eau d'un pilulier.

Les deux autres espèces sont élevées dans des cylindres d'"altuglass" transparents, de 400 mm de hauteur et 153 mm de

diamètre interne. Les feuilles servant à la nourriture sont enfilées dans la cage par une fente latérale, leur base trempant dans un flacon extérieur. Cette disposition a été adoptée pour permettre une bonne récupération des excréments: ces derniers sont recueillis sous chaque cage après qu'ils sont passés au travers du grillage qui en forme le fond.

Six de ces cylindres sont disposés en cercle autour d'un récipient d'eau dans lequel trempe une ampoule électrique. Ce dispositif permet un certain contrôle des conditions thermo-hygrométriques. L'ensemble des six cages est enfermé dans un cube de polyester expansé situé dans une salle climatisée. Une minuterie fait alterner 12 heures de lumière et de chaleur (31-32º) et 12 heures d'obscurité et de fraîcheur (21-22º). Dans ces conditions, un évaporimètre Piche indique une évaporation moyenne de 2,5 mm par jour. L'ensemble de ces valeurs est assez proche de celles obtenues en saison sèche dans le milieu savanicole d'origine.

Les Acridiens sont élevés isolément tant que dure leur croissance, puis restent isolés ou sont réunis par couples après la mue imaginale. Ils sont pesés chaque jour au dixième de mg. Une petite boîte à couvercle servant de tare, évite la manipulation directe des Acridiens. Aucune différence n'a été remarquée entre ces insectes et des témoins non pesés.

La consommation est évaluée à partir des surfaces manquantes sur les feuilles. Lorsque la forme des feuilles est complexe, une empreinte en est prise avant chaque distribution quotidienne, sur un papier photosensible exposé avec la feuille aux rayons U.V. (lampe à vapeur de mercure) et développé dans des vapeurs d'ammoniac. Dans les autres cas, les feuilles sont simplement mesurées, au besoin après en avoir coupé l'apex.

La conversion des surfaces manquantes en poids secs est ensuite calculée sur la base des équivalences suivantes :

Andropogon macrophyllus : 0,050 mg/mm2
Andropogon schirensis : 0,036 mg/mm2
Brachiaria fulva : 0,040 mg/mm2
Hyparrhenia diplandra : 0,050 mg/mm2
Loudetia simplex : 0,055 mg/mm2
Schyzachyrium platyphyllum: 0,030 mg/mm2

Ces valeurs sont obtenues à partir de carrés de 0,5 et 1 cm de côté, prélevés à différentes hauteurs sur les feuilles, puis

desséchés 24 heures à l'étuve à 100º et enfin pesés secs.

Les coefficients de variation sont de l'ordre de 10% mais dépendent de la durée de l'expérience et du choix des feuilles. Elles sont prises après leur plein étalement mais avant les premiers signes de sénescence.

Dans le cas de Lippia addoensis, la croissance de la plante s'est poursuivie durant toute la première partie des élevages de Catantopsilus taeniolatus qui en étaient nourris. La correspondance des surfaces en poids suit alors la progression suivante :

0,050 mg/mm2 pendant le premier stade des Acridiens
0,060 mg/mm2 pendant les deux stades suivants
0,070 mg/mm2 pendant les quatrième et cinquième stades
0,080 mg/mm2 pour tout le reste de l'élevage.

L'avantage de l'utilisation des surfaces par rapport aux comparaisons de poids, très généralement adoptées, est de pouvoir donner des résultats assez précis, même lorsque la consommation est faible. Le poids correspondant à l'alimentation est alors souvent inférieur à l'erreur de détermination du poids sec théorique de la nourriture fournie, qui ne peut être évalué que d'après son poids frais et la teneur en eau d'un témoin. En utilisant les surfaces manquantes, l'erreur est limitée à la surface prélevée, tandis qu'avec les différences de poids, l'erreur porte sur la totalité de la nourriture offerte. Prenons un exemple. Un morceau de feuille de Graminée d'une dizaine de centimètres pèse frais environ 150 mg. Une série de feuilles témoins donnent une teneur en eau de 70 $\pm$ 2%, soit un poids sec de nourriture offerte de 42 à 48 mg. La zone d'indétermination est alors de 6 mg: 300 mm2 si la feuille pèse sèche 0,050 mg/mm2!

La nourriture donnée dans les élevages est moins variée que dans les conditions naturelles, mais correspond à un élément de régime alimentaire habituel des espèces. Que l'on offre deux espèces de Graminées au lieu d'une ne change d'ailleurs pas le développement des espèces graminivores étudiées. Les cycles obtenus en élevage correspondent bien à ceux déduits des relevés.

CHAPITRE II

CYCLES DE REPRODUCTION ET VITESSE DE CROISSANCE DES ESPECES

L'étude des caractéristiques globales du peuplement implique celle des fluctuations saisonnières de celui-ci. Une revue analytique des cycles, ou du moins des époques de présence, des différentes espèces, permet de décrire et d'interpréter ces fluctuations globales.

Pour établir ces cycles, on distingue les jeunes des imagos. De plus, des mesures des fémurs postérieurs des jeunes permettent de définir des classes de tailles qui ne correspondent pas à des stades de développement mais à partir desquelles les cycles peuvent être précisés: durée de la période des éclosions, évolution de la taille moyenne dans le temps, etc...

Ce critère de la taille des fémurs postérieurs a été retenu en raison de son invariance, par rapport aux conditions de conservation des insectes, et de sa relation linéaire avec la longueur totale du corps (tableau 10).

Tableau 10 : Longueur (y) du fémur postérieur, chez les jeunes de plusieurs espèces d'Acridiens de Lamto, en fonction de celle du corps (x). r=coefficient de corrélation.

Chloroxyrrhepes virescens	y = 0,610 x - 2,077 (r = 0,99)
Catantopsilus taeniolatus	y = 0,624 x - 0,570 (r = 0,97)
Rhabdoplea munda	y = 0,682 x - 1,246 (r = 0,96)
Orthochtha brachycnemis	y = 0,612 x - 0,671 (r = 0,99)
Anablepia granulata	y = 0,559 x - 1,773 (r = 0,96)
Dnopherula obscura	y = 0,825 x - 1,581 (r = 0,97)

La période d'activité de ponte des femelles est précisée par des dissections d'ovaires.

Certains développements obtenus en élevage donnent quelques précisions sur la durée d'incubation, le nombre des stades, l'espacement des mues... Ils sont surtout précieux dans le cas d'espèces dont les générations se chevauchent largement et plus encore pour celles qui, se reproduisant tout au long de l'année, ont des populations à structure d'âge à peu près stable.

Les espèces acridiennes qui peuplent la strate herbacée de la savane des environs de la station d'écologie tropicale de Lamto sont les mieux connues car elles constituent le matériel de la partie quantitative de nos recherches, mais, d'autres biotopes ayant aussi été prospectés, c'est l'ensemble des captures qui est ici présenté.

2.1. Espèces inventoriées

Pour les principales espèces, les fluctuations saisonnières sont figurées par deux histogrammes dont le supérieur représente les imagos et l'inférieur les jeunes. Les données mensuelles sont établies d'après l'ensemble des relevés quantitatifs de 1962à1966, sans distinction de milieu ni d'année, ce qui tend peut-être à étaler les cycles. Toutes les valeurs sont rapportées à l'hectare avec, sur les graphiques, des échelles inégales pour les jeunes et les imagos lorsque les différences de densité sont trop importantes.

Pour les espèces les plus rares, seules les dates de capture sont mentionnées.

L'ordre de présentation adopté sera celui des sous-familles présentées par Uvarov (1966) en utilisant l'ordre des genres donné par Dirsch (1965). Au niveau spécifique, nous adopterons le classement alphabétique en tenant compte des récentes mises au point systématiques de détail: Dirsch, 1966; Hollis, 1965,1966; Jago, 1967; Roy, 1969.

EUMASTACIDAE

Euschmidtiinae

1. Euschmidtia congana Rehn 1914

L'unique Eumastacidae adulte provenant de Lamto est une femelle de cette espèce trouvée le 14-VII-1965. Un jeune récolté le 7-III-1969 par A. Pollet semble appartenir à la même espèce.

PYRGOMORPHIDAE

2. Chrotogonus senegalensis Krauss 1877

Commun aux abords des villages de la région mais rare dans la concession de Lamto. Mars 1962, 1 ♂; juin 1971, imagos.

3. Phymataeus cinctus (Fabricius 1793)

Les jeunes vivent en troupe d'une centaine d'individus. Quelques-uns ont été capturés le 20-IX-1963; ils étaient à l'antépénultième et avant-dernier stades. Une bande a été signalée en lisière au mois d'août 1965. Une autre, rencontrée en novembre

1967 était composée de jeunes au dernier stade et de quelques imagos mâles. Par la suite, les imagos se dispersent; ils se rencontrent de novembre à avril. Le cycle de reproduction est donc très certainement annuel avec imagos en saison sèche et jeunes en saison des pluies.

4. Taphronota ferruginea (Fabricius 1781)

Cette belle espèce n'est représentée dans les collections de Lamto que par une femelle capturée le 7-III-1962.

5. Dictyophorus griseus (Reiche et Fairmaire 1850)

Les imagos se rencontrent de novembre à mai et les jeunes éclosent en mai-juin. Les plus lents à se développer n'atteignent l'âge adulte qu'au début de l'année suivante. Le développement post-embryonnaire dure donc au moins six mois.

Un jeune mâle d'avant-dernier stade, récolté le 19-VIII-1971, a mué après 29 jours de captivité, puis l'imago est apparu le 25-X-1971, après un dernier stade de 38 jours. Ainsi l'espèce est active toute l'année, mais il n'y a que des imagos en fin de saison sèche et que des jeunes pendant la grande saison des pluies. L'augmentation progressive au cours de l'année de la taille moyenne des fémurs postérieurs illustre cette évolution (fig.2).

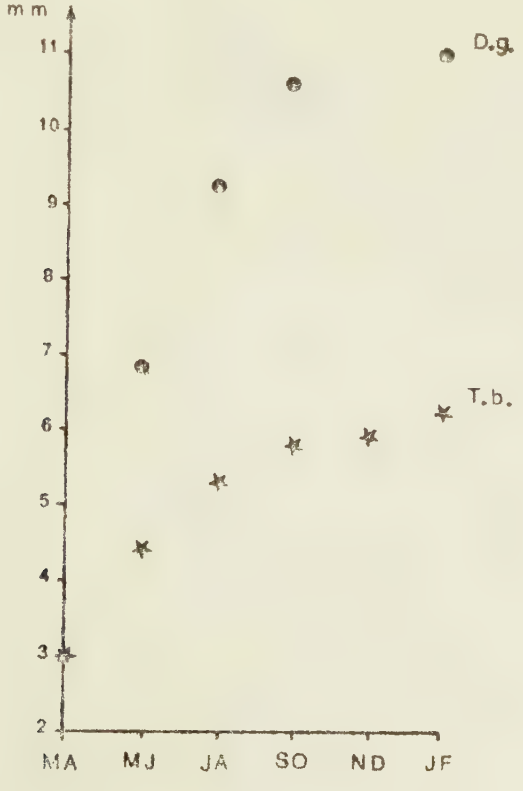


Figure 2 : Evolution de la taille moyenne des fémurs postérieurs des jeunes de Dictyophorus griseus (D.g.) et Tanita brevicens (T.b.) au cours de l'année.

6. Pyrgomorpha vignaudii (Guérin-Méneville 1849)

Rencontrée une seule fois dans les relevés de savane, le 26-III-1963, cette espèce est par contre commune dans les endroits remaniés par l'homme.

7. Tanita breviceps (I. Bolivar 1882)

On trouve en moyenne au moins 25 imagos par hectare de décembre à avril. Plus tard dans l'année, ils deviennent beaucoup plus rares. Certains vivent pourtant assez longtemps pour cohabiter avec les premiers imagos de la génération suivante. Les premières éclosions ont lieu en avril. Si aucun jeune n'a été rencontré en mars, on peut en trouver par contre au premier stade jusqu'en novembre. Les éclosions sont donc très étalées dans le temps. Probablement les pontes le sont-elles aussi. C'est au mois de septembre que les jeunes sont le plus abondants (fig.3).

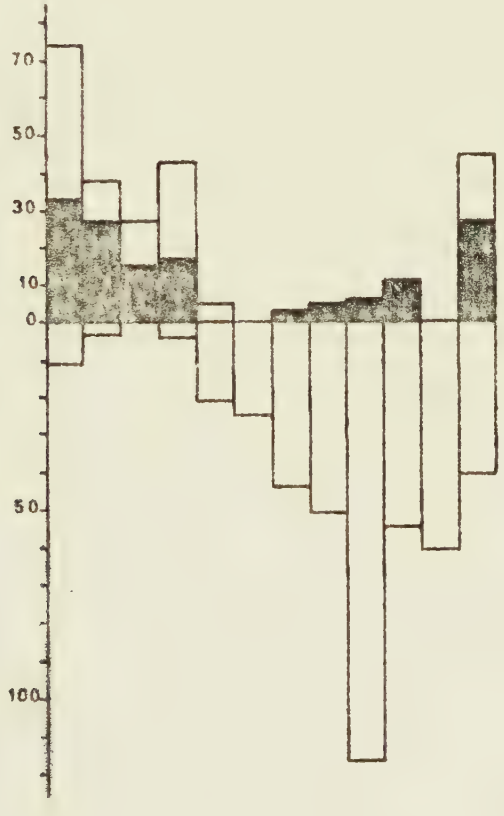


Fig.3 : Evolution annuelle de janvier à décembre de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Tanita breviceps. Les femelles sont figurées en noir.

Malgré son étalement, le cycle de reproduction est annuel, comme le confirment les mesures des fémurs postérieurs des jeunes récoltés tout au long de l'année (fig.2).

8. Zonocerus variegatus (Linnaeus 1758)

Le"criquet puant" si fréquent dans les plantations n'a pas été rencontré pendant les six premières années de fonctionnement de la station. Ce n'est qu'en décembre 1967 que nous y avons trouvé quelques jeunes de premier stade. En Sierra Leone Phipps (1968) mentionne décembre comme période d'éclosion de cette espèce.

9. Atractomorpha aberrans Karsch 1888

Il n'a été trouvé que peu d'individus de cette espèce: 4 ♀ et 2 ♂ le 1-IV-1964, 1 ♀ le 5-X-1968.

Un jeune de dernier stade, capturé par R. Vuattoux, le 26-IX-1967; un autre d'avant-dernier stade en mars 1971.

10. Atractomorpha acutipennis (Guérin 1844)

Cette espèce semble un peu plus commune que la précédente. Des adultes ont été récoltés presque tous les mois de l'année sauf de décembre à mars. Jeunes capturés en octobre en même temps que des imagos.

ACRIDIDAE

Hemiacridinae

11. Hemiacris uvarovi (Ramme 1929)

Tous les imagos de cette espèce (12 ♀ et 18 ♂) proviennent des récoltes de R. Planquette en 1964 et 1966. A l'exception d'un mâle trouvé le 9-VI-1966, tous ont été capturés durant les mois de janvier, février et avril.

Les six jeunes que nous connaissons vivaient par contre aux mois de septembre et octobre des années 1963, 1964 et 1970. On peut donc penser que le cycle est annuel.

12. Spathosternum pygmaeum Karsch 1893

Des imagos ont été rencontrés d'avril à juillet et d'octobre à décembre. En élevage, le cycle complet de l'oeuf à l'oeuf est bouclé en 4 à 6 mois: 20 à 46 jours d'incubation, 50 à 60 jours de développement postembryonnaire et un bon mois de maturation sexuelle pour les femelles dont la vie imaginale peut atteindre trois mois. On est donc en droit de penser qu'il y a deux générations par an chez cette espèce.

13. Leptacris kraussi (I. Bolivar 1890)

Les imagos se rencontrent le plus souvent entre décembre et avril. Un individu mâle, visiblement âgé, a même été rencontré en juin. Ni jeunes ni imagos n'ont pu être trouvés au mois de juillet.

Parmi les 12 jeunes récoltés dans les relevés, les plus petits (fémurs postérieurs inférieurs à 8 mm) se rencontrent en août-septembre et les plus grands (fémurs postérieurs supérieurs à 10 mm) d'octobre à décembre. Le cycle est donc annuel.

14. Leptacris violacea (Karny 1907)

L'espèce est adulte entre octobre et avril. La variation de la longueur moyenne des fémurs postérieurs des jeunes avec les mois de capture indique un cycle annuel bien marqué (fig.4). Les éclosions s'étalent d'avril à août (fémurs postérieurs inférieurs à 6 mm) tandis que les jeunes de dernier stade se rencontrent de septembre à novembre.

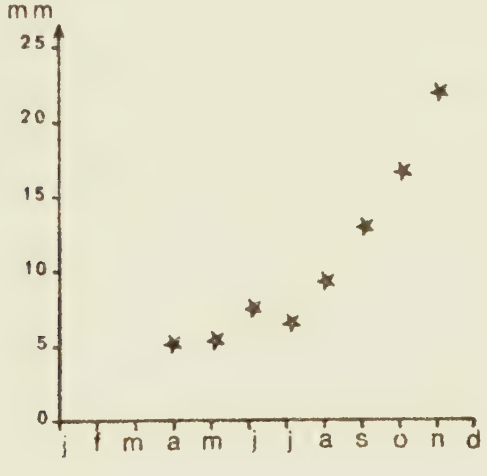


Figure 4 : Evolution de la taille moyenne des fémurs postérieurs des jeunes de Leptacris violacea au cours de l'année.

Tropidopolinae

15. Tristria discoidalis I. Bolivar 1890

16. Tristria marginicosta Karsch 1896

Ces deux espèces doivent être envisagées conjointement car leurs formes jeunes sont souvent trop semblables pour être déterminées avec certitude sans un examen très minutieux.

Les imagos de T. marginicosta ne se rencontrent que de décembre à mai alors que ceux de T. discoidalis ne disparaissent jamais complètement bien qu'ils ne soient abondants que de novembre à mars. Les imagos de cette dernière espèce rencontrés en juillet-août et septembre sont tous des mâles; ils représenteraient l'"avant-garde" de la cohorte d'imagos de saison sèche.

De mars à juillet les jeunes ont presque tous des fémurs postérieurs inférieurs à 5 mm. Cette époque correspond donc à la période des éclosions. En novembre-décembre par contre la grande majorité des individus jeunes ont des fémurs postérieurs dépassant 15 mm, ce qui correspond aux derniers stades de développement. Exceptionnellement, certains jeunes de T. discoidalis peuvent se rencontrer au premier stade en décembre et au dernier en mars mais ces développements à contretemps affectent moins de 1 % de la population.

Le maximum global de jeunes se situe en juin-juillet et le maximum des imagos en décembre pour T. discoidalis et en janvier pour T. marginicosta. Pendant ce premier mois de l'année une analyse détaillée montre que les rares jeunes de T. marginicosta qui restent arrivent à la fin de leur développement (3 ♀ et 4 ♂ au dernier stade et 2 ♀ à l'avant-dernier) tandis que tous les stades sont représentés chez ceux de T. discoidalis: 2 ♀ et 6 ♂ au dernier stade, 5 ♀ et 5 ♂ à l'avant-dernier, 2 ♀ et 2 ♂ au précédent et encore 12 plus jeunes de tailles variées.

Les cycles des deux espèces sont donc de même type, avec imagos de saison sèche et jeunes se développant durant la saison des pluies (fig. 5).

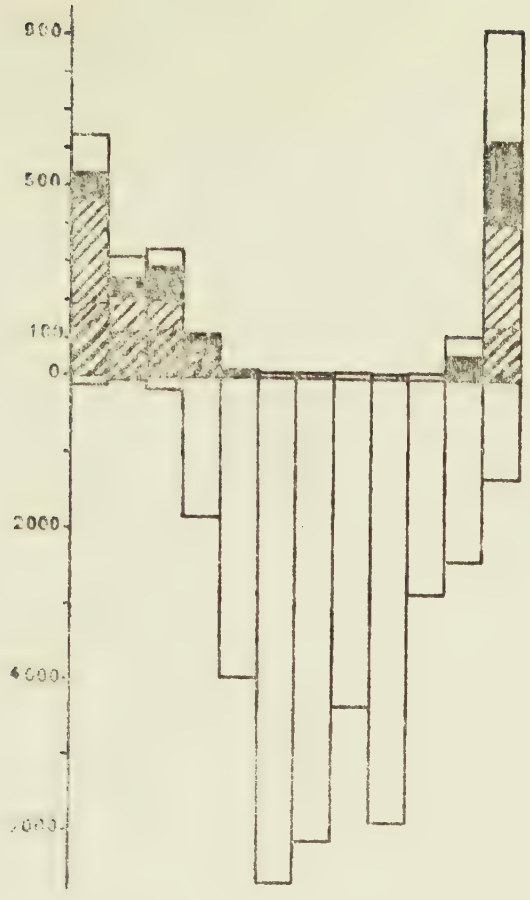


Figure 5 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Tristria discoidalis et Tristria marginicosta (en hachuré). Les parties sombres correspondent aux femelles.

17. Afroxyrrhepes procera (Burmeister 1838)

De Lamto, nous ne connaissons de cette espèce que six imagos, tous de saison sèche : 30-XII-1961, 1 ♂; 18-XII-1962, 1 ♀; 1-III-1962, 1 ♀; 23-II-1967 (R. vuattoux), 1 ♂; 28-I-1969 (A. Pollet), 1 ♀ et 22-XII-1969, 1 ♀ immature. De rares jeunes ont été récoltés en octobre.

18. Petamella prosternalis (Karny 1907)

Les éclosions ont lieu en août-septembre, donc beaucoup plus tard que dans la majorité des cas. Quatre mois après, en décembre-janvier, apparaissent les imagos. Le maximum de jeunes se trouve en octobre, mais même à cette époque la densité n'atteint pas deux individus par 100 m2 (fig.6).

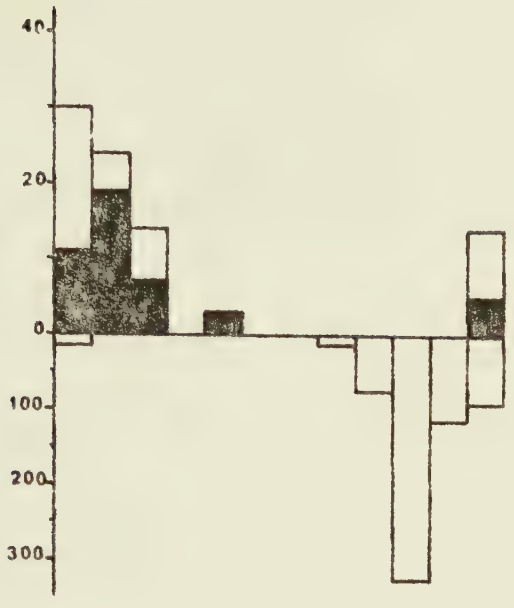


Figure 6 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Petamella prosternalis. Les femelles sont figurées en noir.

19. Homoxyrrhepes punctipennis (Walker 1870)

Tous les adultes rencontrés dans la nature, une douzaine au total, vivaient en saison des pluies, de mai à septembre. Ceux que nous avons mis en élevage ont vécu et pondu jusqu'en octobre. Des jeunes n'ont été récoltés qu'en avril et mai.

20. Chloroxyrrhepes virescens (Stål)

Le cycle de développement est très marqué chez cette espèce. A l'exception de deux jeunes de premier stade trouvés en février 1962 et un de dernier stade trouvé en juillet 1964, l'ensemble des 709 jeunes récoltés dans les relevés proviennent des mois de mars à juin. Les mesures des fémurs postérieurs des captures de 1965 indiquent qu'il n'y a plus d'éclosions après le mois d'avril; époque de la plus grande densité des jeunes. Cette vague de jeunes se retrouve adulte quatre mois plus tard en août. Ces imagos disparaissent brusquement en octobre-novembre. Les oeufs doivent donc séjourner quatre ou cinq mois dans le sol (fig.7).

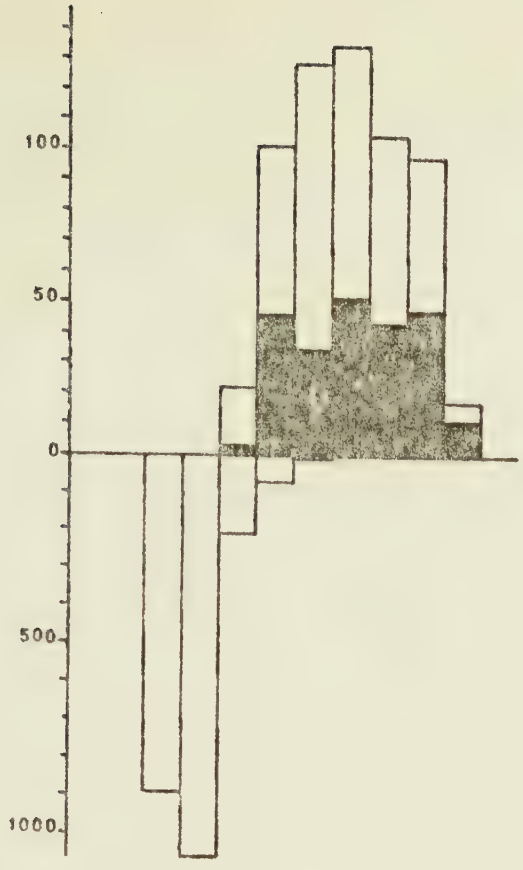


Figure 7 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Chloroxyrrhepes virescens. Les femelles sont figurées en noir.

Oxyinae

21. Badistica lauta Karsch 1896

Un seul imago, mâle, le 25-IX-1967 (R. Vuattoux).

Deux jeunes, probablement de cette espèce, le 24-VII-1969 (A. Pollet).

22. Badistica ornata I. Bolivar 1905

Trois femelles, le 25-IX-1967 (R. Vuattoux); un jeune, le 25-VII-1969 et un mâle le 28-VIII-1969 (A. Pollet) et un couple le 19-III-1971 sont les seuls représentants de cette espèce que nous connaissions de Lamto.

23. Oxya hyla Serville 1931

Captures : 4-VII-1962, 2 jeunes; 8-VII-1962, 1 ♀; 5-IV-1964, 1 ♂, 26-IX-1967, 1 ♂ (R. Vuattoux); 19-III-1971, quelques adultes. Une larve récoltée à Lamto le 29-X-1966 s'est transformée en imago mâle le 29-XI-1966 après avoir déjà mué le 9 du même mois. Cette espèce aurait plusieurs générations par an dans toute l'Afrique intertropicale (Phipps, 1968).

24. Zulua cyanoptera (Stål 1873)

Des captures en février, mars, avril, juillet et octobre font penser que les imagos doivent être présents à peu près toute l'année.

Coptacridinae

25. Cyphocerastis pulcherrima Ramme 1929

Un mâle le 21-V-1969.

26. Eucoptacra anguliflava (Karsch 1893)

Bien que les imagos de cette espèce se rencontrent toute l'année, l'augmentation progressive dans le temps de la longueur moyenne des fémurs postérieurs des jeunes indique un cycle annuel (fig.8). Les premiers stades apparaissent entre mai et août et les derniers s'échelonnent entre juin et décembre. En élevage l'incubation des oeufs, de deux mois environ, est suivie d'un développement post-embryonnaire de deux à quatre mois. Deux mois aussi environ semblent nécessaires à la maturation sexuelle des femelles. Dans la nature, il est possible que l'incubation des oeufs soit plus longue encore car aucun jeune n'a été récolté entre décembre et mai. Un accouplement a été observé en septembre.

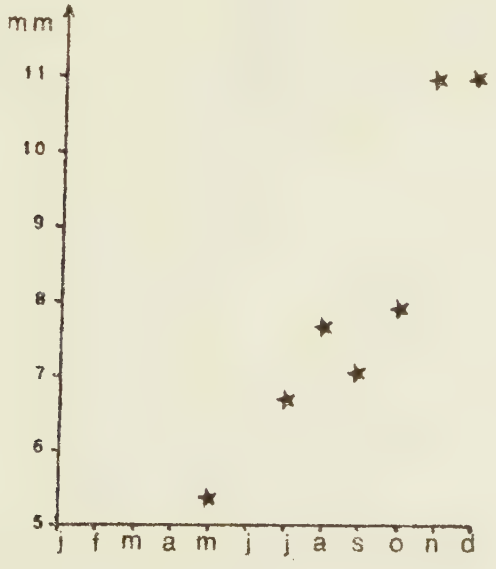


Figure 8: Evolution de la taille moyenne des fémurs postérieurs des jeunes de Eucoptacra anguliflava au cours de l'année

27. Eucoptacra basidens Chapman 1960

Une seule femelle a été trouvée à Lamto, le 13-VII-1962.

28. Epistaurus succineus (Krauss 1877)

A Lamto, des imagos ont été capturés en mars, mai, juin, juillet, novembre et décembre.

29. Bocagella acutipennis hirsuta Kevan 1956

Le cycle de développement est annuel, le maximum de jeunes s'observe en août et le maximum d'imagos en décembre (fig.9). Les jeunes de premier stade, fémurs postérieurs de moins de 5 mm, se rencontrent de mai à août. La progression de la taille moyenne des fémurs postérieurs des jeunes est régulière, tout au long du cycle (fig. 10).

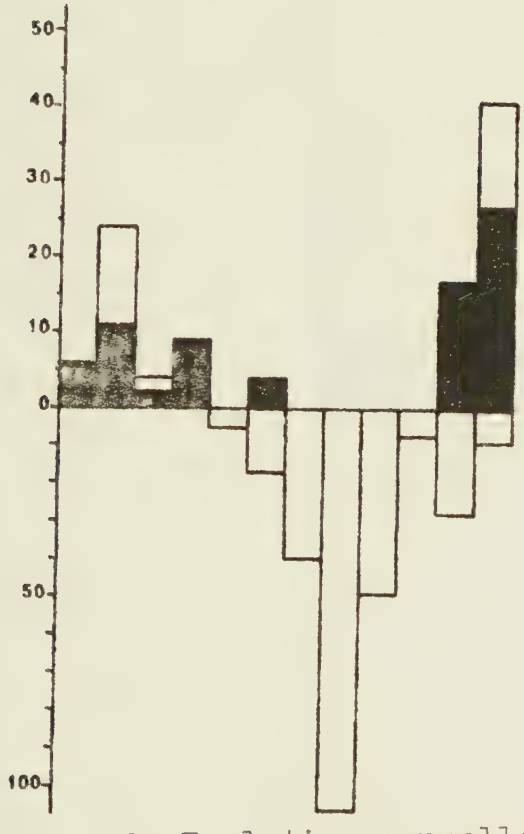


Figure 9: Evolution annuelle de janvier à décembre de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Bocagella acutipennis hirsuta. Les femelles sont figurées en noir.

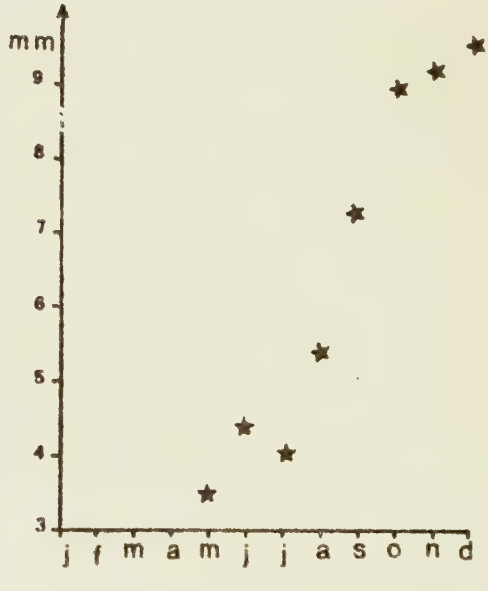


Figure 10: Evolution de la taille moyenne des fémurs postérieurs des jeunes de Bocagella acutipennis hirsuta au cours de l'année.

30. Acorypha johnstoni (Kirby 1902)

Les imagos apparaissent en juin et disparaissent en décembre. On ne trouve guère qu'une vingtaine d'adultes par hectare pendant toute la période de présence. En élevage, les pontes de novembre et décembre éclosent en février et mars après un temps d'incubation très variable de deux à trois mois.

31. Acorypha karschi (Martinez 1902)

Comme la précédente, cette espèce vit à l'état imaginal pendant sept mois de l'année, mais d'octobre à avril cette fois. Les imagos de Acorypha karschi les plus précoces cohabitent donc avec les adultes âgés de Acorypha johnstoni vers la fin de l'année (fig.11).

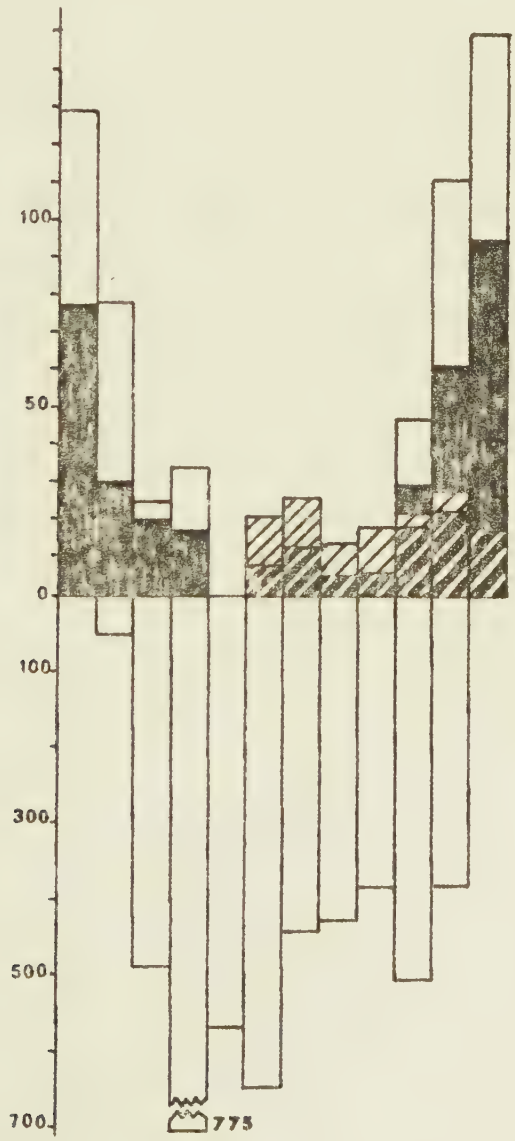


Figure 11: Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Acorypha johnstoni (en hachuré) et A. karschi. Les parties sombres correspondent aux femelles.

D'après Jago, qui a révisé le genre Acorypha en 1966, les Acorypha johnstoni de Lamto seraient beaucoup plus semblables aux Acorypha karschi, avec lesquels ils cohabitent ici, qu'ils ne le sont en Afrique de l'est (communication personnelle).

Aux deux époques d'apparition des adultes ne correspond qu'une seule vague d'éclosions, de février à mai. Les jeunes se développent ensuite plus ou moins vite suivant qu'ils appartiennent à l'une ou à l'autre espèce. Le groupe des jeunes Acorypha johnstoni dont la croissance est la plus rapide arrive à la dernière mue début juin alors que les jeunes de Acorypha karschi sont à peine au milieu de leur développement.

32. Acorypha modesta Uvarov 1950

Un seul individu, mâle, a été trouvé à Lamto le 12-IV-1964.

Eyprepocnemidinae

33. Eyprepocnemis plorans ibandana Giglio-Tos 1907

Les imagos se rencontrent à peu près toute l'année. Nous n'en avons cependant pas recensé en août, septembre et novembre, faute de prospection suffisante des milieux qui leur sont favorables probablement. L'espèce serait polyvoltine dans toute l'Afrique intertropicale (Phipps 1968).

Les jeunes apparaissent surtout d'avril à juillet, mais il en a été trouvé aussi en janvier et en octobre.

34. Heteracris guineensis (Krauss 1890)

Une femelle le 21-III-1962, un mâle le 10-XI-1963, un autre le 23-XII-1967.

35. Heteracris pulchripes jeanneli (I. Bolivar 1914)

Un seul individu, mâle, le 17-IV-1962.

36. Amphiprosopia adjuncta (Walker 1870)

C'est une des grandes espèces de fin de saison des pluies avec apparition des premiers imagos mâles, en août , et disparition des dernières femelles avant la fin de décembre. On peut observer des mues imaginales jusqu'en octobre alors que la population adulte est déjà en baisse. En effet, la vie imaginale de cette imposante espèce est particulièrement brêve (fig.12).

Tous les jeunes de premier stade ont été récoltés, quelle que soit l'année, en avril. La période des éclosions est donc strictement limitée à ce mois.

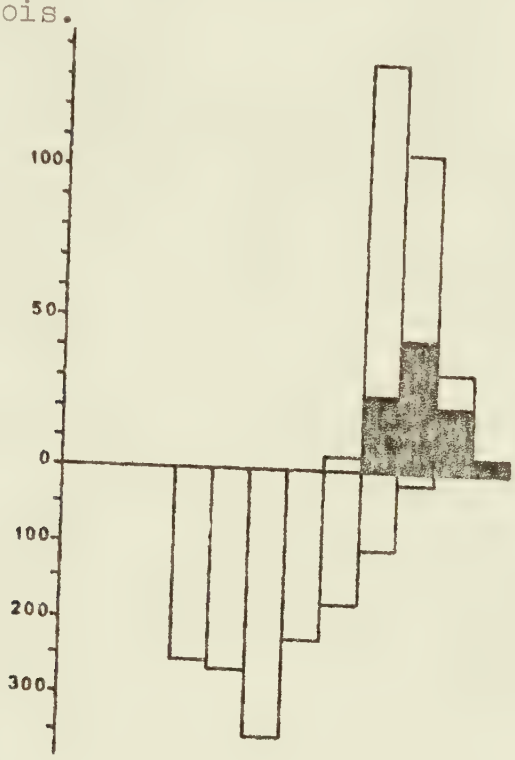


Figure 12 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Amphiprosopia adjuncta. Les femelles sont figurées en noir.

37. Tylotropidius didymus (Thunberg 1815)

Les imagos de ce Tylotropidius ne sont pas rares en saison sèche, on les trouve fréquemment accouplés en février-mars. Les premières éclosions ont lieu en mars et les dernières en mai, plus des trois quarts cependant interviennent au cours du mois d'avril. Les premiers imagos, des mâles, apparaissent en octobre-novembre, les derniers meurent à l'époque des éclosions (fig.13).

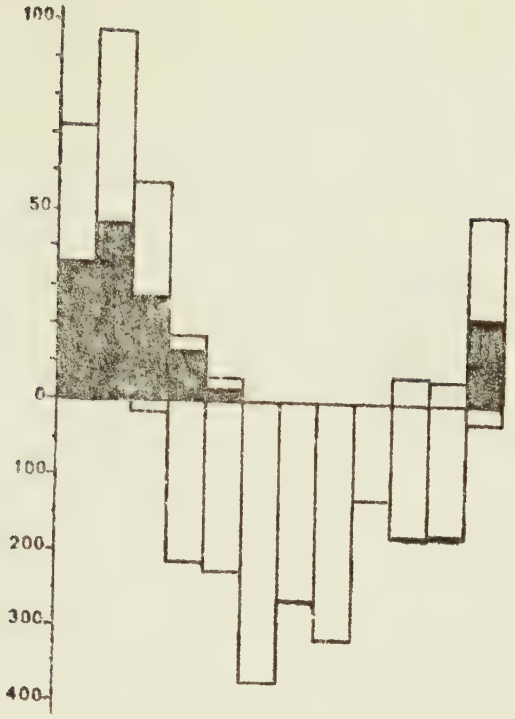


Figure 13: Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Tylotropidius didymus. Femelles figurées en noir.

38. Tylotropidius gracilipes Brancsik 1895

Deux femelles: janvier 1962 et mars 1964.

39. Tylotropidius patagiatus (Karsch 1893)

Les imagos de cette espèce ne sont pas rares de septembre à décembre. Les premiers mâles apparaissent même en août et les adultes les plus chanceux peuvent arriver à survivre jusqu'en mars qui est aussi le mois des premières éclosions. Les éclosions se poursuivent jusqu'en mai, mois après lequel on observe une chute brutale des effectifs. Les derniers jeunes à se transformer en imagos se rencontrent en octobre (fig. 14).

Figure 14 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Tylotropidius patagiatus. Les femelles sont figurées en noir.

Cubantopinae

40. Carydana agomena (Karsch 1896)

Les imagos de cette belle petite espèce microptère peuvent se rencontrer tout au long de l'année et si nous n'en avons relevé aucun aux mois d'août et novembre, c'est très certainement faute de prospections suffisantes. Les données sont d'ailleurs trop fragmentaires pour se faire une idée du cycle de reproduction dans la nature. En élevage, deux mois suffisent aux jeunes qui viennent d'éclore pour atteindre la dernière mue.

41. Pododula ancisa Karsch 1896

Un mâle et un couple les 25 et 26-IX-1967 (R. Vuattoux).

42. Stenocrobylus festivus Karsch 1891

Rare à Lamto: 15-IV-1962, 1 ♀; 28-V-1964, 1 ♂; VIII-1964, plusieurs jeunes.

43. Serpusia catamita Karsch 1893

Trois mâles et trois femelles le 16-IX-1965; une femelle le 15-XI-1966.

44. Staurocleis magnifica occidentalis Uvarov 1923

Les imagos se rencontrent de novembre à mai. En élevage nous avons pu en garder vivants jusqu'en juillet.

45. Catantopsilus taeniolatus (Karsch 1893)

Il est possible en toute saison de rencontrer des jeunes de tous âges et des imagos, mais leur abondance relative montre que deux générations se succèdent dans l'année. Les jeunes sont plus de trois fois plus nombreux que les imagos pendant trois mois de l'année deux fois : d'avril à juin, puis de septembre à novembre. Les pourcentages d'imagos sont de janvier à décembre sur l'ensemble des captures : 64,5 - 93,7 - 61,5 - 7,7 - 11,6 - 24,5 - 36,9 - 35,1 - 12,9 - 8,0 - 9,2 et 35,3 %.

En valeurs absolues, les maximums de jeunes sont en avril-mai puis en octobre-novembre, six mois plus tard. Si les deux vagues de jeunes sont d'importance équivalente, il n'en est pas de même des imagos qui ont une génération de saison sèche deux à trois fois plus populeuse que la génération de saison des pluies. En avril et septembre, les plus vieux individus d'une génération se retrouvent avec les plus précoces imagos de la génération suivante. Les femelles sont donc plus abondantes que les mâles sauf en mai et novembre, donc au début de chacune des deux générations d'imagos (fig. 15).

En élevage, le développement de l'oeuf à l'oeuf dure de cinq à six mois; l'espèce est bien divoltine.

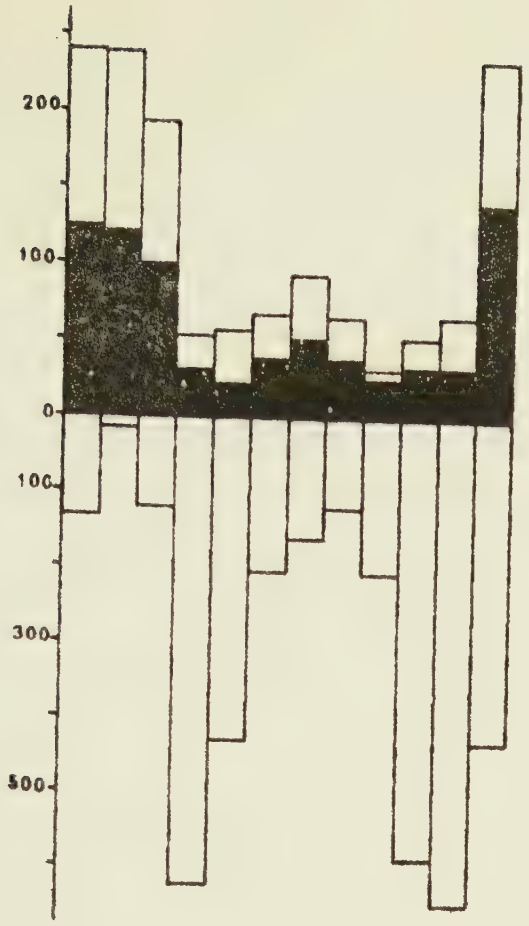


Figure 15 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Catantopsilus taeniolatus. Les femelles sont figurées en noir.

46. Trichocatantops villosus (Karsch 1893)

Espèce peu fréquente : 3 imagos en février, 5 en avril, 2 en mai et 1 en décembre; donc une génération de saison sèche et début de saison des pluies. Au mois d'octobre, deux jeunes ont été récoltés: l'un au dernier stade, l'autre probablement au milieu de son développement. Ces quelques données font penser à un cycle annuel à génération imaginale de saison sèche comme dans la majorité des cas.

47. Anthermus granosus Stål 1878

Les imagos se rencontrent généralement de novembre à mai; une femelle a cependant été reconnue dans un estomac de Coracias cyanogaster (Coraciidae) tué par J.M. Thiollay le 12-VII-1969. La plupart des jeunes ont été capturés au mois d'août mais un individu de premier stade a aussi été récolté en janvier.

48. Catantopsis basalis (Walker 1870)

Imagos en saison sèche, jeunes inconnus.

49. Anacatantops notatus (Karsch 1891)

Imagos récoltés en février 1962 et avril 1964.

50. Catantops melanostictus Schaum 1853

Rare à Lamto: 20-IV-1962, 1 ♀; 20-VII-1964, 1 ♂ et 15-IX-1962, un couple.

51. Catantops pulchripes Karny 1915

A peine plus abondant que le précédent. Des imagos ont été capturés en janvier, mars, avril et septembre. Un jeune, mâle, est devenu imago le 16-XII-1969.

52. Catantops quadratus (Walker 1870)

Cette espèce n'est représentée dans les captures de la région de Lamto que par une unique femelle du 29-XII-1969.

53. Catantops spissus spissus (Walker 1870)

Les taches sombres de la face externe des fémurs postérieurs peuvent être très marquées ou totalement absentes chez les imagos provenant d'une même oothèque. Les tibias postérieurs bruns et les ailes d'un bleu très pâle font penser que tous les individus doivent être rangés dans la sous-espèce typique.

C'est l'espèce du genre la plus commune à Lamto. Des imagos ont été rencontrés un peu en toutes saisons: janvier, février, avril, juin, juillet et septembre.

Les jeunes, qui sont connus par les élevages, semblent difficilement distinguables de ceux d'espèces voisines. Malgré cette confusion, le cycle donné par les fluctuations d'effectifs de ces jeunes est très net. On trouve en effet comme effectif par hectare de janvier à décembre : 0-0-5-151-306-206-319-189-129-65-11 et 0 jeunes. Ceci correspond à une espèce monovoltine classique, avec des jeunes durant la saison des pluies, ou du moins à plusieurs espèces synchrones. Ceci semble pourtant assez contradictoire avec la présence à peu près constante des imagos. Il faut noter de plus que quatre mois suffisent dans les élevages pour l'ensemble du développement embryonnaire et post-embryonnaire.

54. Catantops stylifer Krauss 1877

Une quinzaine d'imagos de cette espèce ont été récoltés à Lamto, toujours entre décembre et avril.

55. a. Exopropacris modica mellita (Karsch 1893)

Trois imagos seulement : 1-IV-1964, 1 ♀; 10-III-1965, 1 ♀ et 13-V-1965, 1 ♂.

55.b. Exopropacris modica modica (Karsch 1893)

Cette forme est beaucoup plus fréquente que la précédente. C'est toujours celle qui est apparue après développement des jeunes trouvés dans la nature. La grande majorité des imagos a été récoltée d'une part en mai, d'autre part en novembre, plus rarement en février, mars, avril, juillet, octobre et décembre. Les jeunes se rencontrent de juillet à novembre.

Cyrtacanthacridinae

56. Acridoderes strenuus (Walker 1870)

Les imagos de cette espèce se rencontrent à peu près toute l'année et le cycle obtenu par les fluctuations d'effectifs de jeunes et d'imagos dans les relevés n'est pas très net (fig. 16). De novembre à mars, les ailés représentent au moins 50 % de la population mais beaucoup moins d'avril à octobre. On peut alors penser à une seule génération par an, ce que confirment les mesures des fémurs postérieurs des jeunes dont les plus petits (fémurs inférieurs à 5 mm) vivent de janvier à juillet et les plus grands (fémurs supérieurs à 13 mm) de juin à décembre. Le développement est donc très étalé et les éclosions se poursuivent tandis que les jeunes les plus précoces arrivent à l'âge imaginal.

Un accouplement a été observé dans la nature en février.

Figure 16 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Acridoderes strenuus. Les femelles sont figurées en noir.

57. Bryophyma tectifera (Karsch 1896)

Les imagos de cette espèce ont été rencontrés tous les mois depuis décembre jusqu'en juin, à l'exception de février, mais aucun entre juillet et novembre. A l'exception d'un mâle venu à la lumière le 7-IV-1964, toutes les captures proviennent des relevés de P. Planquette. Les jeunes sont curieusement presque absents des récoltes.

58. Cyrtacanthacris aeruginosa Walker 1870

Jamais très abondant à Lamto: 15-V-1963, 1 ♀; 14-X-1965, 1 ♀; 19-XI-1964, 1 ♂. Un jeune de dernier stade a été récolté le 8-VI-1962 et un autre d'avant-dernier stade le 18-IX-1967. Aucun cycle ne peut être déduit de ces quelques données.

59. Ornithacris magnifica (I. Bolïvar, 1881)

Les imagos ne sont jamais très abondants. Ils s'observent depuis le mois d'octobre jusqu'au mois d'avril.

60. Ornithacris turbida (Walker 1870)

Les imagos se rencontrent de décembre à mai. Ils sont en moyenne quatre fois plus abondants que les précédents. Le 17-XII-1967 nous avons observé un mâle effectuant sa dernière mue et capturé une femelle au tégument encore mou. Les jeunes, que nous ne savons pas distinguer spécifiquement, semblent se trouver au milieu de leur développement en août. Le cycle serait annuel.

61. Chondracris baumanni (Karsch 1896)

Sept imagos ont été capturés durant les mois pluvieux, de mai, juin et juillet : 8-V-1962, 1 ♂ 1♀; 5-V-1963, 1 ♀; 26-VI-1963, 1 ♀; VI-1967, 1 ♀; 2-VII-1969, 1 ♀; 13-VI-1971, 1 ♂.

Les captures de jeunes sont limitées à deux, au dernier stade, les 8-V-1962 et 15-V-1963.

62. Acanthacris ruficornis (Fabricius 1787)

Espèce représentée par une unique femelle, capturée à la lumière le 10-IV-1964.

Acridinae

63. Acrida confusa Dirsch 1954

Un seul individu, mâle adulte le 24-III-1964.

64. Acrida turrita Linnaeus 1758

Les imagos se trouvent surtout en saison sèche mais on peut en rencontrer aussi en juillet-août.

65. Amphicremna scalata Karsch 1896

Les imagos sont récoltés tout au long de l'année. En élevage, l'ensemble du développement embryonnaire et postembryonnaire nécessite 4 à 5 mois. Il y a donc possibilité de deux générations dans l'année.

66. Amphicremna sp.

Un Amphicremna mâle, capturé le 10-III-1964, ne semble pas pouvoir être rapporté à Amphicremna scalata en raison de sa nervation alaire particulière.

67. Parga cyanoptera Uvarov 1926

Les imagos et les jeunes de cette espèce se rencontrent à toute époque de l'année. Le cycle de développement dure de quatre à cinq mois en élevage; il peut donc y avoir deux générations par an.

68. Machaeridia bilineata Stål 1873

Cette espèce constitue l'un des principaux éléments du peuplement acridien étudié. Les premiers imagos à apparaître, en octobre, sont des mâles, mais c'est en décembre que la presque totalité des jeunes subissent leur mue imaginale; quelques très rares jeunes peuvent cependant être rencontrés jusqu'en janvier. Dans les relevés quantitatifs, la population de cette espèce n'est représentée que par des imagos en février et mars et uniquement par des jeunes en août et septembre (fig.17). Les adultes vivent longtemps. Une femelle est morte en élevage début août, huit mois après sa dernière mue, en décembre. D'après l'examen des ovaires, les pontes ne doivent pas commencer avant février-mars mais elles se poursuivent jusqu'à la disparition des dernières femelles. L'une d'entre elles récoltée le 3-VIII-1967 contenait huit oeufs dans les oviductes, prêts à être pondus. Cependant, d'après l'évolution de la structure d'âge de la population, aucun jeune ne semble apparaître après le mois de juillet.

Figure 17 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Machaeridia bilineata. Les femelles sont figurées en noir.

69. Gelastorhinus africanus Uvarov 1941

Les imagos se rencontrent de juillet à la fin de l'année avec un minimum, jamais très élevé, en septembre. Les mâles, plus précoces que les femelles, sont dominants durant les deux premiers mois. Les jeunes apparaissent à peu près tous en même temps au cours d'avril. Quelques éclosions ont parfois lieu plus tôt, en mars, mais non plus tard. Le cycle est donc annuel et très bien marqué avec disparition des formes actives de l'espèce durant la saison sèche (fig.18).

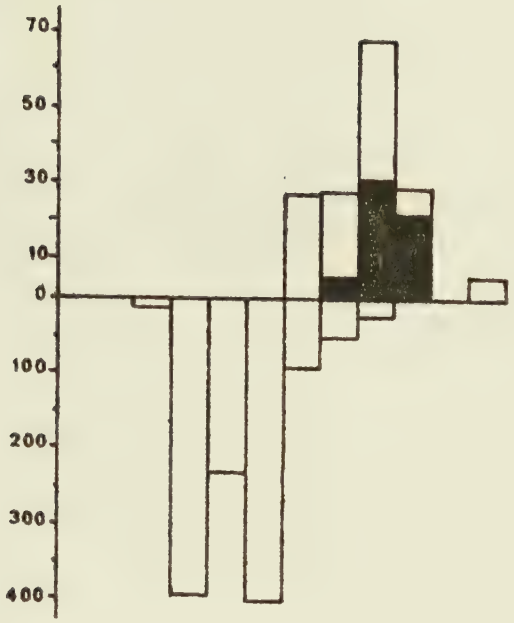


Figure 18 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Gelastorhinus africanus. Les femelles sont figurées en noir.

70. Cannula gracilis (Burmeister 1838)

C'est au mois de décembre que la densité de l'espèce est maximum, aussi bien pour les jeunes de différentes classes d'âge que pour les imagos. Le cycle de reproduction n'apparaît pas clairement dans les valeurs absolues et, à l'exception des mois de février et mars, les jeunes sont toute l'année plus abondants que les imagos (fig.19). En transformant les résultats des relevés en pourcentages d'imagos, on trouve, pour chaque mois depuis janvier: 42, 62, 59, 24, 11, 8, 35, 35, 32, 30, 13 et 26 %. Donc plus de 30 % d'imagos dans la population de janvier à mars puis de juillet à septembre. Bien que l'on puisse récolter des ailés et des jeunes de tous stades toute l'année, il semble bien y avoir deux générations par an. Les données d'élevage confirment cette hypothèse puisque quatre à cinq mois s'écoulent entre la ponte des oeufs et l'apparition des imagos.

Figure 19 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Cannula gracilis. Les femelles sont figurées en noir.

L'identification de l'espèce est déduite de l'analyse qu'en fait Dirsch (1966). Il reconnaît deux espèces possibles dans le genre Cannula en se basant sur la longueur relative de l'aile et de l'élytre. Après avoir mesuré plusieurs centaines d'individus provenant de Lamto, il apparaît que tous les mâles et 90 % des femelles ont un rapport aile/élytre supérieur à 1/2 mais qu'il y a aussi quelques femelles chez lesquelles il est plus petit et correspondrait à l'espèce Cannula karschi. En valeurs absolues, on distingue deux groupes de femelles. Dans le plus important, les ailes mesurent plus de 25 mm et dans l'autre moins de 20 mm de longueur. Bien qu'aucun intermédiaire n'ait été trouvé, nous ne pensons pas que ce seul critère justifie la séparation en deux espèces des Cannula de Lamto.

71. Ocnocerus diabolicus Karsch 1893

Toutes les captures d'imagos ont été réalisées durant la saison sèche, entre décembre et avril. Un jeune a été récolté en mai; un autre en septembre et un enfin de dernier stade en décembre. Un accouplement a été observé en février. Il se peut donc que le cycle soit annuel.

72. Rhabdoplea munda Karsch 1893

Ce Rhabdoplea est représenté dans la savane de Lamto par deux formes: l'une macroptère, en saison sèche, l'autre microptère, tout au long de l'année. Comme pour beaucoup d'espèces dont les imagos et les jeunes sont constamment en présence, le cycle de reproduction n'est pas net. Le pourcentage d'imagos est, de janvier à décembre: 37, 73, 71, 28, 34, 55, 51, 31, 32, 44, 20 et 34 %. En adoptant arbitrairement une limite supérieure à 40 % d'imagos, on observe un déficit en janvier puis août-septembre et enfin novembre-décembre. Au contraire, les périodes de plus grande proportion d'imagos sont : février-mars (première génération ?), juin-juillet (deuxième génération ?), et septembre (troisième génération ?). Les imagos ne sont plus nombreux que les jeunes que pendant quatre mois de l'année : deux mois de saison sèche (février-mars) et deux mois de saison des pluies (juin-juillet) (fig.20). Il semble bien y avoir trois générations dans l'année mais de moins en moins nettement définies. Le temps de développement en élevage est de trois à quatre mois de l'oeuf à l'oeuf, ce qui correspond bien à l'hypothèse de trois générations dans l'année. A cette évolution polyvoltine se surajoute un cycle annuel d'apparition de la forme macroptère au rythme de une génération sur trois.

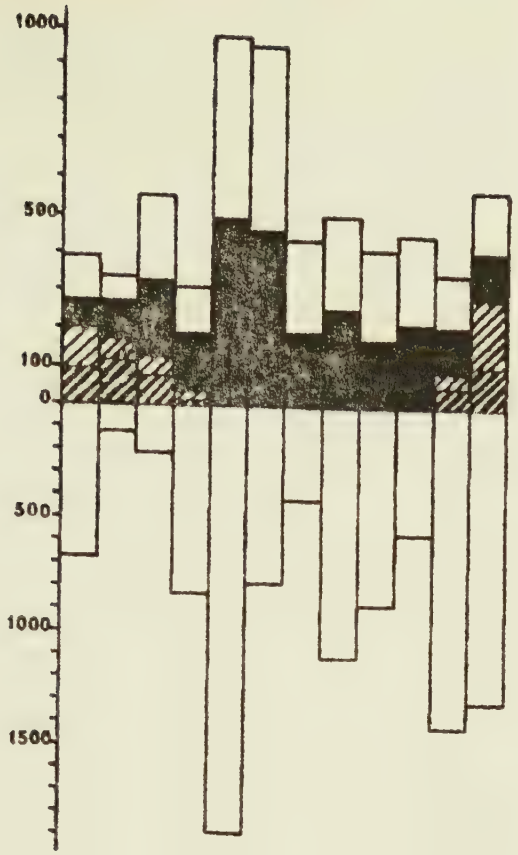


Figure 20 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Rhabdoplea munda. Les macroptères sont figurés avec des hachures. Les parties sombres correspondent aux femelles.

73. Holopercna gerstaeckeri (I. Bolivar 1890)

Des imagos ont été récoltés en mai, septembre et octobre. Parmi des jeunes trouvés en mars, certains sont au dernier stade de leur développement.

74. Orthochtha bisulcata (Krauss 1877)

C'est, dans la région, la plus rare des espèces du genre Orthochtha. Elle est presque dix fois plus rare que O. nigricornis qui est elle-même dix fois moins abondante que O. brachycnemis.

Tous les imagos ont été récoltés en avril-mai d'une part et en novembre-décembre d'autre part. Les deux autres espèces du genre présentes à Lamto ayant deux générations par an correspondant à peu près à ces époques, on peut supposer qu'il en est de même ici(fig.22).

75. Orthochtha brachycnemis Karsch 1893

Par son abondance et sa grande taille, c'est la principale espèce du peuplement acridien de la région. Les jeunes et les imagos se rencontrent toute l'année, mais les fluctuations d'abondance de ces deux catégories montrent nettement une évolution

divoltine (fig.21). La densité des jeunes dépasse 25 individus sur 100 m2 aux mois de février-mars à la première génération et août-septembre à la seconde. Pendant ces mêmes périodes, les imagos sont représentés pour plus de 80 % par des mâles. La période d'abondance des imagos dure trois mois à l'une comme à l'autre des deux générations: avril à juin d'abord, octobre à décembre ensuite. On peut établir d'après les mesures des jeunes capturés dans la nature que les principales périodes d'éclosions sont février et août. On ne trouve au contraire aucun jeune de premier stade en mai et novembre.

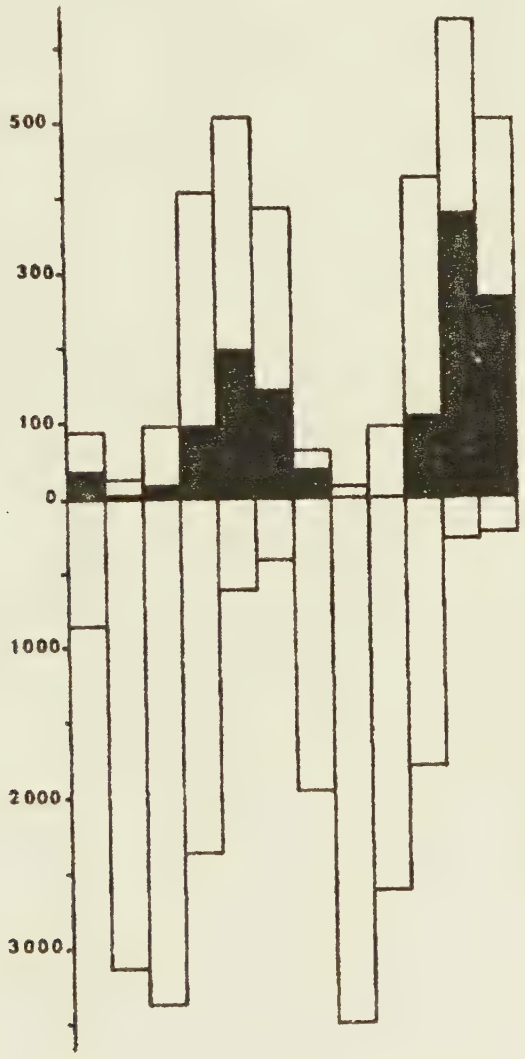


Figure 21 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Orthochtha brachycnemis. Les femelles sont figurées en noir.

76. Orthochtha nigricornis (Karsch 1893)

En début d'année, une vague de jeunes de fin de saison sèche est rapidement suivie de l'apparition brusque des imagos, mâles en tête, au début des pluies. Ils donnent naissance, au coeur de la saison des pluies, à une seconde vague de jeunes qui parviennent à l'état imaginal à partir de septembre-octobre, les mâles toujours plus précocement que les femelles. Les jeunes de saison des pluies mettent plus de temps à se développer que ceux de fin de saison sèche (fig.22). Presque tous les jeunes de la première génération éclosent en février. A la seconde, les éclosions sont plus étalées entre les mois de mai-juin et juillet mais aucun jeune de premier stade n'a pu être trouvé après août; pas plus qu'en avril, au moment du maximum des adultes.

Figure 22 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Orthochtha bisulcata (en hachuré) et O. nigricornis. Les parties sombres correspondent aux femelles.

77. Coryphosima brevicornis Karsch 1893

Jeunes et imagos de cette petite espèce sont présents toute l'année. Aucun cycle n'est discernable d'après les résultats des relevés. On peut tout de même remarquer que les imagos ne représentent plus de la moitié de la population que pendant les mois de février et mars. En valeur absolue, le mois le plus riche est juin pour les imagos et septembre pour les jeunes (fig.23). En élevage, le cycle est court puisqu'il ne dure que quatre mois de l'oeuf à l'oeuf. On prévoit, dans ces conditions, une moyenne de trois générations dans l'année.

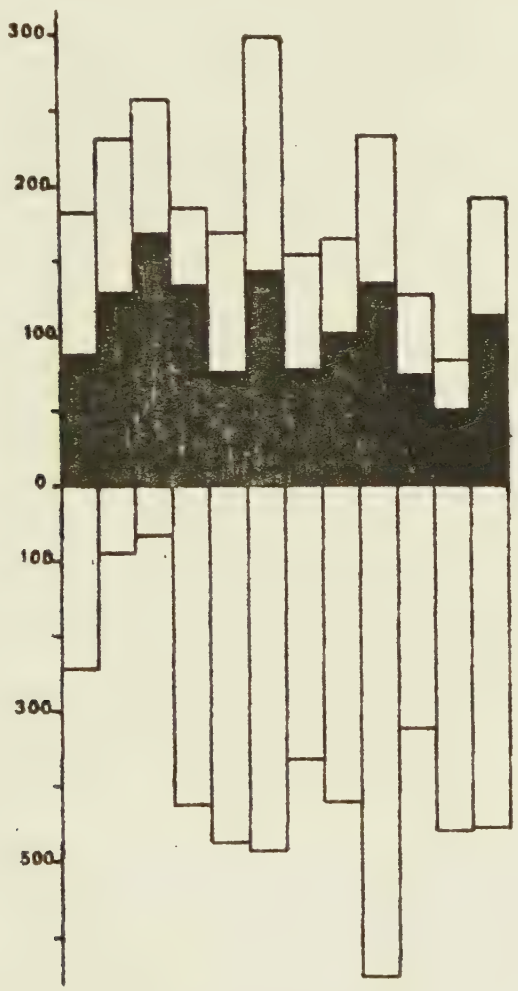


Figure 23 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Coryphosima brevicornis. Les femelles sont figurées en noir.

78. Coryphosima stenoptera (Schaum 1853)

Cette espèce, jamais abondante dans le milieu de Lamto se rencontre principalement entre février et avril.

79. Chirista compta (Walker 1870)

Août 1962, 2 ♀; février 1971, 1 ♀.

80. Gymnobothrus linea-alba I. Bolivar 1889

C'est le plus souvent en saison sèche que se rencontrent les imagos de cette espèce, mais nous en avons aussi occasionnellement capturé en avril, août et septembre. Les jeunes rencontrés en décembre sont souvent alors en fin de développement.

81. Gymnobothrus temporalis (Stål 1876)

La plupart des imagos ont été récoltés en mars et novembre, quelques-uns aussi en janvier et juillet. Les jeunes que nous connaissons, de décembre, sont à leurs dernier et avant-dernier stades de développement.

Oedipodinae

82. Paracinema luculenta Karsch 1896

Un seul imago mâle, le 4-VII-1967.

83. Aiolopus thalassinus (Fabricius 1781)

Un seul individu adulte, femelle, le 15-XI-1966.

84. Pseudosphingonotus paradoxus Bei bienko

Un seul individu adulte, femelle, le 15-IX-1966 (Cl. Girard).

85. Heteropternis couloniana (Saussure 1884)

Un seul individu adulte, mâle, le 19-XI-1964.

86. Heteropternis thoracica (Walker 1870)

Le cycle annuel déduit des relevés quantitatifs est marqué mais très inhabituel: quelques imagos en janvier-février sont remplacés par une brusque vague de jeunes à partir de mars. Puis les imagos réapparaissent progresivement pour atteindre un maximum en juin-juillet. Ils disparaissent après septembre sans donner lieu à une seconde vague de jeunes dont la population se maintient à un niveau très bas à peu près constant de un individu par mille mètres carrés environ (fig.24).

Par la mesure des fémurs postérieurs des jeunes on peut distinguer deux générations : deux périodes d'éclosion (février-mars puis septembre-octobre) suivies par deux périodes de fin de développement (mai puis décembre-janvier). Entre ces deux générations, en juin-juillet, les plus âgées des larves du premier cycle voisinent avec les nouveau-nés du second.

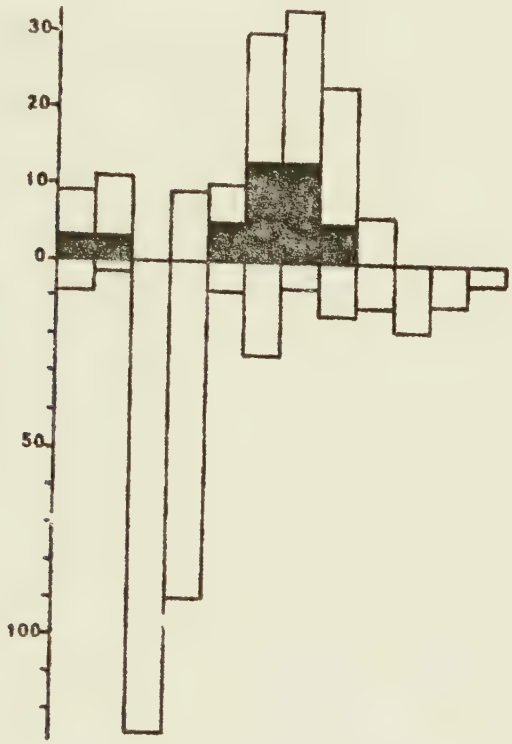


Figure 24 ; Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par ha des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Heteropternis thoracica. Les femelles sont figurées en noir.

En élevage, deux à trois mois suffisent au développement postembryonnaire, ce qui laisserait le temps à deux générations au moins de se développer dans l'année.

87. Gastrimargus africanus (Saussure 1888)

Bien que rares, les imagos de cette espèce se remarquent car ils fuient à la moindre alerte avec un bruit caractéristique en déployant leurs ailes en partie jaune vif. Ces imagos peuvent être observés occasionnellement toute l'année, ce qui ne serait pas en zone soudanienne (Descamps, 1965).

Les jeunes éclosent en février et se développent très rapidement. Dès ce mois certains jeunes de sexe mâle atteignent leur avant-dernier stade. En mars les éclosions se terminent mais la majorité des jeunes achèvent leur développement avant la fin du mois. En avril les jeunes ne sont plus représentés que par des individus femelles de dernier stade.

Le cycle est donc annuel avec une phase imaginale très longue opposée à un développement particulièrement court.

88. Gastrimargus procerus (Gerstaecker 1889)

Les imagos de ce Gastrimargus se rencontrent en toutes saisons mais surtout de mars à juin et de novembre à janvier. Les mois de mars et avril sont les plus riches en jeunes de tous stades mais, à l'exception de janvier, aucun mois n'en manque totalement. Les éclosions semblent se poursuivre toute l'année car des larves de premier stade sont toujours présentes. Nous n'avons par contre trouvé de jeunes à leur dernier stade qu'en mars-avril-mai et en novembre-décembre. Il y aurait donc deux générations dans l'année (Fig.25).

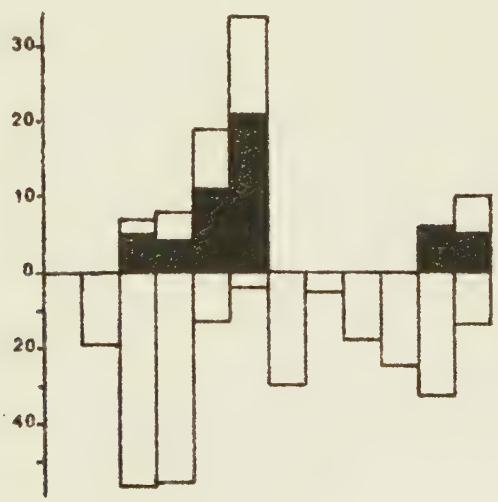


Figure 25 : Evolution annuelle, de décembre à janvier, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Gastrimargus procerus. Les femelles sont figurées en noir.

89. Gastrimargus ochraceus Sjöstedt 1928

Les imagos de cette espèce, toujours rares, ont été rencontrés de novembre à mai, à l'exception de février. Les jeunes se trouvent un peu toute l'année à n'importe quel stade. Les données sont trop fragmentaires pour avoir la certitude d'un cycle annuel auquel font penser les dates de capture des imagos.

Le mâle était inconnu. Il a une coloration très semblable à celle des femelles: verte et brune avec un abdomen jaune et des tibias postérieurs rouges. Contrairement aux femelles, les ailes dépassent l'extrémité de l'abdomen. Longueur du corps: 21 à 24 mm, des élytres : 17 à 20 mm; des fémurs postérieurs: 13 à 15 mm; les antennes ont 26 ou 27 articles, rarement 25 ou 28.

90. Morphacris fasciata (Thunberg 1815)

Des imagos de Morphacris fasciata ont été recensés à diverses époques de l'année: en mars, en mai, en septembre et en décembre. L'espèce serait polyvoltine au moins dans la zone intertropicale (Phipps 1968).

91. Trilophidia conturbata (Walker 1870)

Les imagos ont été capturés d'octobre à avril, à la lumière parfois.

92. Trilophidia repleta (Walker 1870)

Peu de captures: une femelle le 17-III-1964; quatre femelles et un jeune de dernier stade, mâle, le 30-III-1971; plusieurs imagos et jeunes de tous stades en mai 1971.

93. Acrotylus patruelis (Herrich-Schaeffer 1838)

Des imagos ont pu être capturés de novembre à mai. Une femelle récoltée le 1-XII-1966 avait des ovaires déjà mûrs.

Sur quatre jeunes trouvés le 30-III-1971, trois étaient au dernier stade de leur développement et un à l'avant-dernier.

Truxalinae

94. Chromotruxalis liberta (Burr 1902)

Le cycle de cette espèce est très marqué et correspond au modèle le plus courant: imagos en saison sèche, entre décembre et mars et jeunes pendant les pluies, d'avril à décembre (fig. 26).

Figure 26 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Chromotruxalis liberta. Les femelles sont figurées en noir.

Gomphocerinae

95. Mesopsis abbreviatus (Beauvois 1806)

Imagos et jeunes de tous stades se rencontrent à peu près toute l'année mais en proportions variées. A l'exception du mois d'octobre, les jeunes sont toujours récoltés en plus grande abondance que les imagos (fig.27). L'évolution dans l'année du pourcentage d'imagos sur l'ensemble de la population indique nettement une espèce divoltine. On trouve en effet de janvier à décembre : 0 - 5 - 28 - 17 - 0 - 4 - 2 - 10 - 30 - 71 - 15 et 5 % d'imagos.

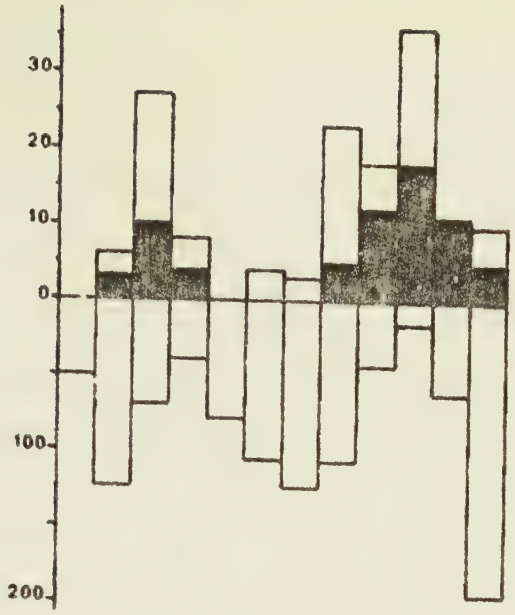


Figure 27 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Mesopsis abbreviatus. Les femelles sont figurées en noir.

96. Mesopsis laticornis (Krauss 1877)

Le cycle de ce Mesopsis n'a rien de commun avec celui de l'espèce précédente; il est de type annuel avec des imagos seulement pendant les mois les plus secs, de novembre à mars, et des jeunes dans l'intervalle: de mars à novembre (fig.28). Les mesures des fémurs postérieurs indiquent une évolution très synchrone de tous les jeunes après une période d'éclosion limitée aux mois de mars et avril.

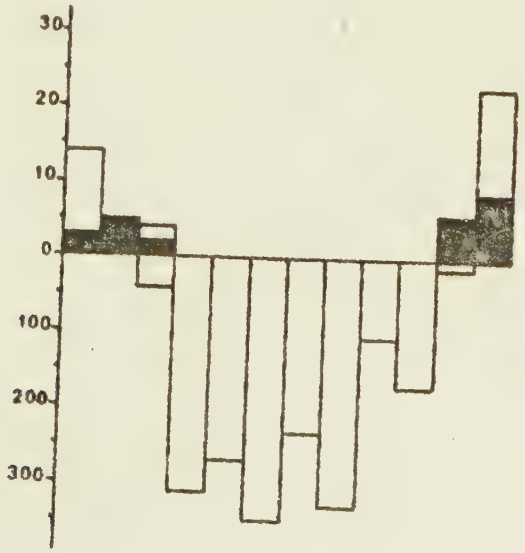


Figure 28 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Mesopsis laticornis. Les femelles sont figurées en noir.

97. Azarea lloydi Uvarov 1926

Comme beaucoup d'autres, les imagos de cette espèce ne se rencontrent que durant la saison sèche, entre décembre et avril (fig. 29).

Quelques très rares jeunes peuvent apparaître avant ou après la grande période des éclosions, en avril-mai, mais ils sont trop rares pour modifier l'image d'ensemble de l'évolution de la population de jeunes qui n'est pratiquement plus représentée en décembre que par des larves de dernier stade.

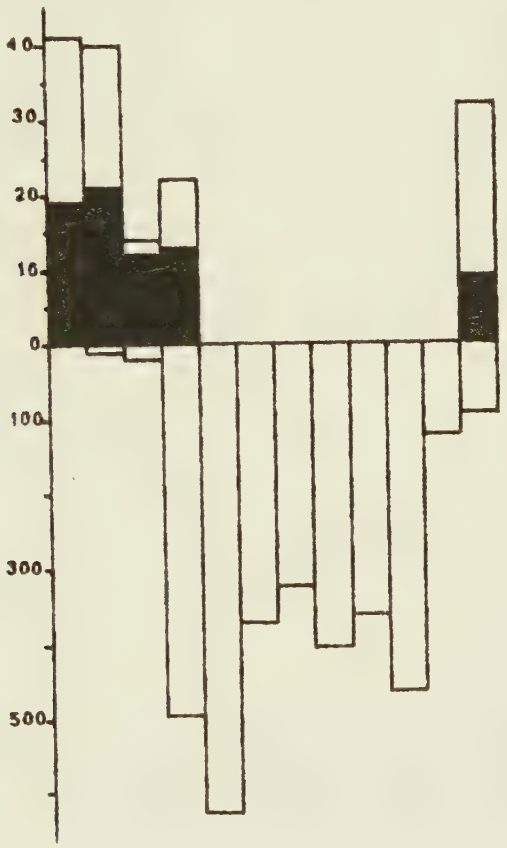


Figure 29 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Azarea lloydi. Les femelles sont figurées en noir.

98. Brachycrotaphus büttneri Karsch 1896.

Le rythme des générations des Brachycrotaphus büttneri n'est pas immédiatement visible car, quelle que soit l'époque de l'année, des imagos cohabitent avec des jeunes de divers stades (fig.30). Les fluctuations de densité des imagos semblent correspondre à trois générations dans l'année mais non celles des jeunes, et, comme le maximum observé pour les uns, en décembre, correspond aussi à la période de plus grande abondance des autres, le recours à leur proportion relative semble indiqué. Or il corrobore l'impression de trois générations puisque les pourcentages sont, de janvier à decembre : 46 - 6 - 3 - 21 - 44 - 8 - 8 - 16 - 26 - 6 - 23 et 31 % d'imagos sur l'ensemble de la population. Parmi les jeunes, l'évolution de la proportion des plus âgés, ceux dont la taille est supérieure à la moyenne, confirme la même hypothèse car les mois pendant lesquels ils représentent au moins la moitié de l'effectif (décembre-janvier, avril puis septembre) correspondent ou sont antérieurs aux mois de plus grande abondance relative des imagos (décembre-janvier, mai puis septembre). Ces pourcentages, de janvier à décembre, sont en effet les suivants : 71 - 0 - 42 - 58 - 0 - 18 - 21 - 33 - 50 - 15 - 41 et 60 % de larves plus grandes que la moyenne.

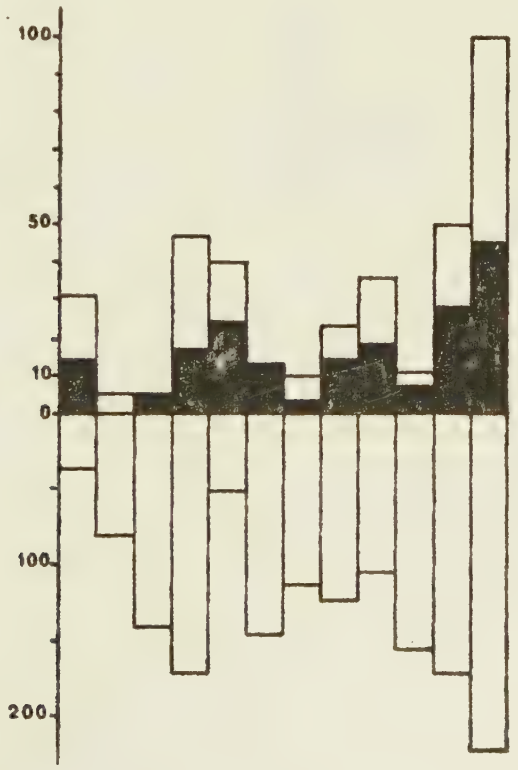
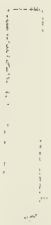


Figure 30 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Brachycrotaphus büttneri. Les femelles sont figurées en noir.



99. Amesotropis valga Karsch 1893)

Les imagos de cette espèce annuelle se rencontrent dès juillet-août mais ne sont alors représentés que par des mâles. Les femelles apparaissent par la suite. Ces imagos vivent jusqu'à la fin de l'année et même parfois jusqu'au tout début de l'année suivante. Avril est le mois des éclosions bien qu'on puisse trouver quelques jeunes de premier stade dès mars et jusqu'en mai. On peut établir par l'étude de la taille des jeunes que le maximum de juillet dans les relevés quantitatifs (fig.31) , ne correspond pas à de nouvelles éclosions. L'échantillonnage de ce mois a dû porter sur des zones particulièrement riches en Amesotropis valga.

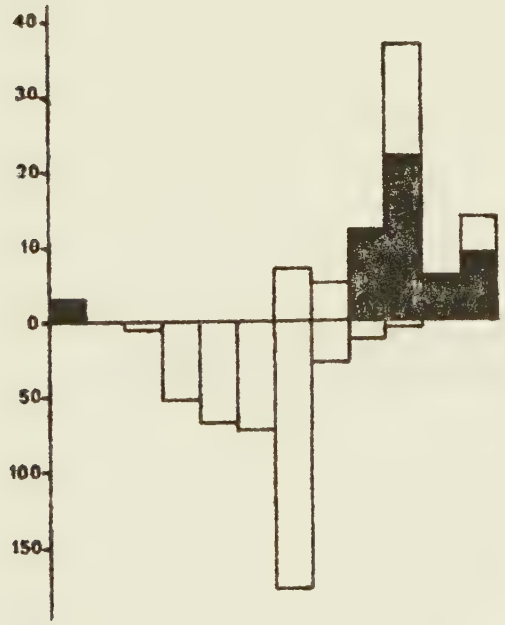


Figure 31 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Amesotropis valga. Les femelles sont figurées en noir.

100. Anablepia granulata (Ramme 1929)

Voici encore une espèce dont on peut trouver toute l'année des imagos et des jeunes de tous stades. L'évolution du nombre d'imagos par unité de surface fait cependant penser à une espèce divoltine avec deux périodes creuses: en janvier-février puis, six mois plus tard, en juillet-août (fig. 32). C'est ce que confirme l'évolution du pourcentage d'adultes dans la population d'Anablepia. On trouve en effet : 5 - 6 - 25 - 27 - 17 - 12 - 7 - 6 - 16 - 25 - 20 et 11 % d'adultes entre janvier et décembre. Les données sont corroborées par les fluctuations des tailles moyennes des fémurs postérieurs des jeunes qui passent aussi par deux maxima au cours de l'année, en mars et en septembre, donc au cours des mois qui précèdent immédiatement ceux pendant lesquels l'abondance relative des imagos est la plus grande.

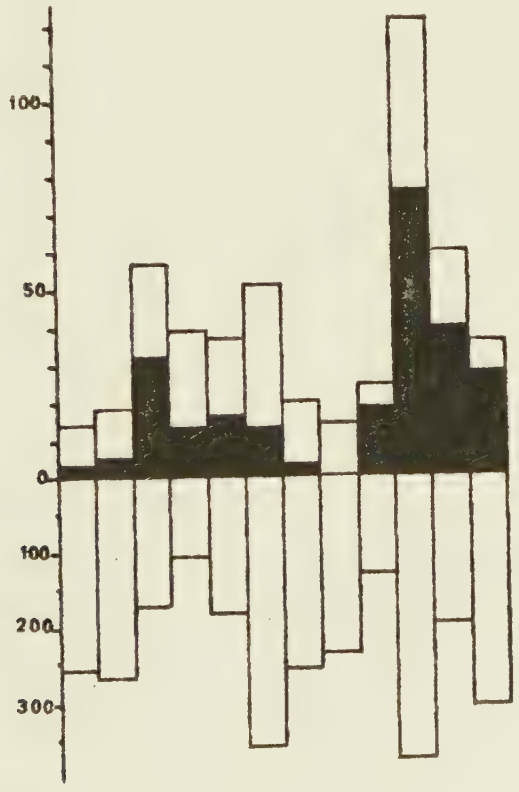


Figure 32 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Anablepia granulata. Les femelles sont figurées en noir.

101. Dnopherula bifoveolata (Karsch 1893)

Les imagos de cette espèce, commune à Lamto, apparaissent en novembre-décembre et disparaissent au cours du mois d'avril. Les éclosions sont limitées aux deux mois de mars et d'avril. Le développement des jeunes se poursuit régulièrement jusqu'à la fin de l'année (Fig. 33).

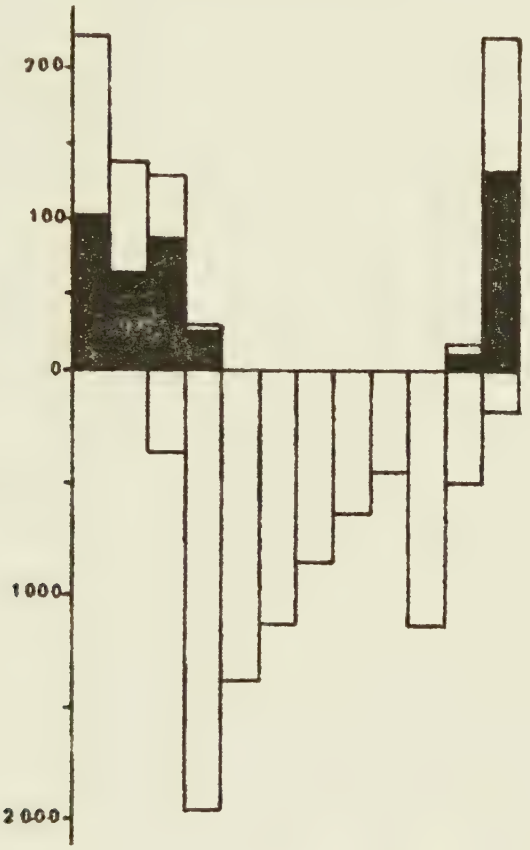


Figure 33 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Dnopherula bifoveolata. Les femelles sont figurées en noir

Parmi les imagos et les jeunes de cette espèce, on peut séparer deux types d'individus au moyen des critères suivants:

Imagos :

- type A :
  - . fovéoles temporales nettement délimitées
  - . fémurs postérieurs des mâles > 13 mm
  - . fémurs postérieurs des femelles > 15 mm
  - . tibias postérieurs roses dans les deux sexes.
- type B
  - . bord antérieur des fovéoles temporales moins bien marqué que le bord postérieur

. fémurs postérieurs des mâles < 13 mm
. fémurs postérieurs des femelles < 15 mm
. tibias postérieurs roses chez les mâles mais orangés chez les femelles.

Jeunes :

- type A :
  . mandibules marquées d'un gros point noir
  . dense ponctuation noire sur les lobes du pronotum
  . ligne axiale noire de la face externe des fémurs postérieurs faible et interrompue.
- type B :
  . mandibules non marquées d'un gros point noir
  . moins de dix points noirs sur les lobes latéraux du pronotum
  . ligne axiale noire de la face externe des fémurs postérieurs large et ininterrompue.

Le cycle de développement de ces deux formes est identique. Les jeunes de type A gardés en élevage jusqu'à leur dernière mue ont toujours donné des imagos de type A mais les jeunes de type B peuvent se transformer en l'une ou l'autre des formes imaginales. Il ne semble donc pas possible de considérer qu'il s'agit de deux espèces distinctes bien que l'on observe des différences marquées dans leur répartition suivant les biotopes. Le type A est environ dix fois plus fréquent que le type B.

Malgré une forte mortalité, des jeunes de type B ont donné en élevage un couple de même type. Ses descendants étaient tous semblables aux parents.

102. Dnopherula obscura (Chopard 1947)

Les imagos et les jeunes de cette espèce, très commune à Lamto, se rencontrent durant les mêmes périodes que ceux de Dnopherula bifoveolata: apparition des imagos en novembre et surtout décembre et disparition en avril; mais on peut aussi rencontrer quelques individus isolés tout au long de l'année. Les jeunes éclosent en mars-avril, plus rarement en mai. Leur développement s'achève avec l'année (fig. 34).

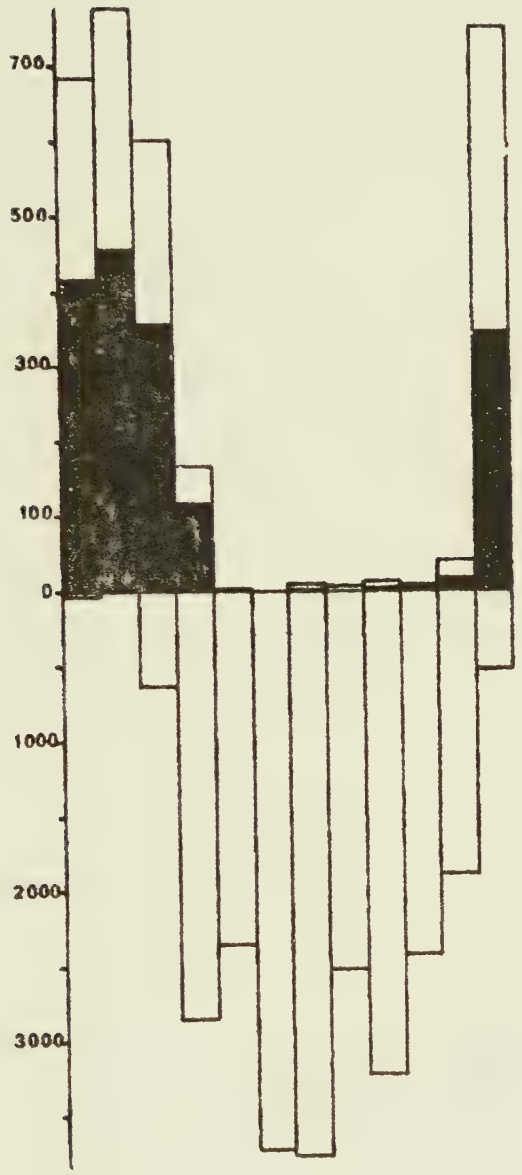


Figure 34 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Dnopherula obscura. Les femelles sont figurées en noir.

103. Faureia milanjica (Karsch 1896)

Les imagos de Faureia milanjica trouvés à Lamto, jamais en abondance, proviennent de deux périodes de l'année : en saison sèche (entre décembre et mars) et en saison des pluies (entre juillet et septembre). Le maximum de jeunes, en juillet, est suivi d'un second pic, moins élevé, en octobre (fig. 35). L'évolution de la structure d'âge de la population de jeunes confirme la possibilité de deux générations dans l'année car on en trouve le premier stade (fémurs postérieurs inférieurs à 5 mm) entre avril et juin puis en septembre-octobre. Au contraire, en juillet-août, puis de novembre à janvier, tous les jeunes sont de grande taille. S'il y a bien deux générations, la vague de jeunes issus des adultes de saison sèche serait immédiatement suivie par celle de la génération suivante après laquelle plusieurs mois s'écouleraient jusqu'à la réapparition des jeunes de première génération.

Les ovaires d'une femelle de mars étaient en activité mais ceux de deux femelles capturées le 3-VIII-1967 étaient immatures.

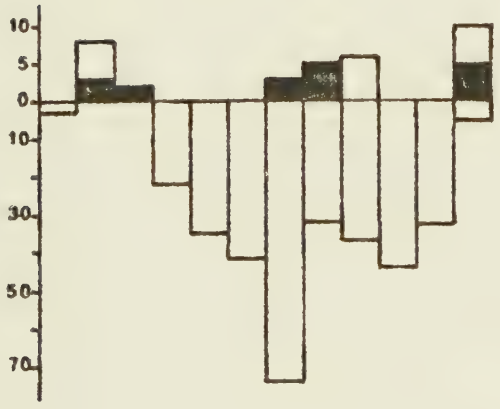


Figure 35 : Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Faureia milanjica. Les femelles sont figurées en noir.

2.2. Vitesse de développement

Pour les espèces dont l'élevage a été réalisé de l'oeuf à l'adulte, la vitesse de développement peut être définie en utilisant un critère de taille : la longueur des fémurs postérieurs. Cette dernière est mesurée sur chaque exuvie et sur les imagos (Tableau XI). On note aussi la durée de chaque stade de développent (tableau XII).

2.2.1. Variabilité du développement

A l'éclosion, les jeunes des différentes espèces d'Acridiens sont entre eux de taille bien plus semblable que ne le sont les adultes. La longueur des fémurs postérieurs n'échappe pas à cette règle. Ainsi, l'espèce acridienne de Lamto dont les imagos possèdent les fémurs les plus courts (Carydana agomena : 10 mm), présente un coefficient d'allongement des fémurs de 3,3 depuis l'éclosion, puisque cet organe mesure 3 mm au premier stade, tandis que l'espèce aux fémurs les plus longs (Chromotruxalis liberta : 45 mm), a un coefficient d'allongement des fémurs de 6,4, les jeunes de cette espèce les plus petits que l'on puisse trouver ayant des fémurs de 7 mm.

Cette relative homogénéité des plus jeunes stades provient de ce que les petites espèces pondent peu d'oeufs à la fois mais de taille comparativement plus importante que chez les grandes espèces. Ainsi, par ordre croissant de poids, les femelles de Rhabdoplea munda, Anablepia granulata, Catantopsilus taeniolatus et Orthochtha brachycnemis, qui pèsent respectivement 52,2, 101,0, 114,5 et 290,0 mg pondent des oeufs dont les poids secs moyens sont de 2,42, 2,30, 2,22, et 3,96 mg, soit, toujours dans le même ordre, en pourcentage du poids des femelles: 4,6 %, 2,3 %, 1,9 % et 1,4 %.

Pour passer du premier stade à l'adulte il doit donc exister nécessairement d'une espèce à l'autre des différences dans le nombre des mues ou dans le coefficient d'augmentation de taille entre chaque stade.

Le tableau XI où sont rassemblées les tailles des fémurs postérieurs, mesurées sur les exuvies de chaque stade, pour les espèces élevées au laboratoire, révèle une importante variation

du nombre de stades. Le minimum ne descend cependant pas au-dessous de quatre, valeur qui correspond aux plus petites formes: les Rhabdoplea munda des deux sexes, les mâles de Carydana agomena et certains Coryphosima brevicornis. Ce nombre de quatre semble d'ailleurs un minimum absolu chez les Acridiens (Dirsch 1968). Dans ce cas, le retournement des ébauches alaires se produit dès la seconde mue, soit l'antépénultième comme dans tous les cas observés, y compris chez les espèces microptères.

Les développements en cinq stades sont les plus fréquents pour les espèces élevées, dont la majorité sont polyvoltines. Pour les espèces annuelles, il existe au moins six stades, même pour les mâles de Acorypha johnstoni, espèce à développement rapide ou pour ceux de Ocnocerus diabolicus qui sont de très petite taille. Le maximum observé est de neuf stades, pour trois femelles de Tristria marginicosta. C'est à notre connaissance la première fois qu'un si grand nombre de stades est signalé chez un Acridien. Il ne semble pas que ce soit un artefact d'élevage car les yeux de ces femelles d'élevage portent une dizaine de stries oculaires comme sur celles de la même espèce récoltées dans la nature; or on sait que le nombre des mues et des stries oculaires est généralement étroitement lié.

Le nombre de stades n'est pas fixe à l'intérieur d'une espèce, ni même d'un sexe. Cette variabilité apparaît lorsqu'un assez grand nombre d'individus est élevé. Toutefois les développements en quatre stades ne sont jamais raccourcis.

2.2.2. Relation entre croissance et nombre de stades

Lorsqu'une mue supplémentaire est observée, on ne peut parler de mue intercalaire car elle ne correspond pas à un stade donné. C'est l'ensemble du développement qui est plus lent. Ceci se voit très bien sur les coefficients d'augmentation de taille des fémurs d'un stade à l'autre. Le coefficient est plus élevé pour les femelles que pour les mâles lorsque les deux sexes ont un même nombre de stades, mais il est de même ordre lorsque les femelles ont une mue supplémentaire. Ainsi chez Coryphosima brevicornis dont on a obtenu deux types de développement dans les deux sexes, les coefficients moyens de l'augmentation de la longueur des fémurs postérieurs d'un stade à l'autre (moyenne des coefficients calculés entre chaque stade) sont :

1,23 pour les femelles en 6 stades
1,27 pour les femelles en 5 stades
1,24 pour les mâles en 5 stades
1,28 pour les mâles en 4 stades

soit pour l'ensemble un coefficient moyen de 1,255 très voisin de $\sqrt[3]{2}$ = 1,260 le coefficient de Przibram qui correspondrait à l'allongement linéaire consécutif à un doublement de volume, c'est-à-dire à une division cellulaire (Przibram 1922). Aucun coefficient calculé n'est très éloigné de cette valeur théorique. Le minimum est de 1,21 pour le lent développement des femelles de Tristria marginicosta et le maximum de 1,39 pour les Heteropternis thoracica de même sexe. Cette dernière valeur est de toute façon inférieure à $\sqrt[3]{4}$ = 1,59 qui correspondrait à deux divisions cellulaires au cours d'un même stade. Lorsque le coefficient moyen d'allongement des fémurs postérieurs est élevé l'existence d'un développement avec une mue supplémentaire paraît plus probable qu'avec une mue de moins. Cependant les deux développements peuvent avoir un coefficient plus élevé que 1,26 comme c'est le cas des femelles de Catantopsilus taeniolatus, où il est de 1,33 pour cinq stades et 1,29 pour six stades.

Dans un même sexe et pour une même espèce, au nombre de mues le plus élevé correspondent les adultes les plus grands. Au cours du développement, au contraire, à numéro de stade égal, ce sont les individus dont les mues seront les moins nombreuses qui sont les plus grands. Le stade supplémentaire aboutit donc à faire plus que combler un déficit de croissance.

Le coefficient de multiplication de la taille des fémurs n'est pas absolument régulier au cours de la croissance; aussi la progression des longueurs d'un stade au suivant n'est-elle pas tout à fait géométrique. Elle est très généralement plus rapide dans les premiers que dans les derniers stades. Ce fait, le plus souvent combiné à l'allongement de la durée des stades au cours du développement (tableau XII) rend compte de l'aspect pratiquement linéaire que présente l'évolution dans le temps de la taille des fémurs postérieurs, dont la croissance est évidemment discontinue (Fig. 36 à 39).

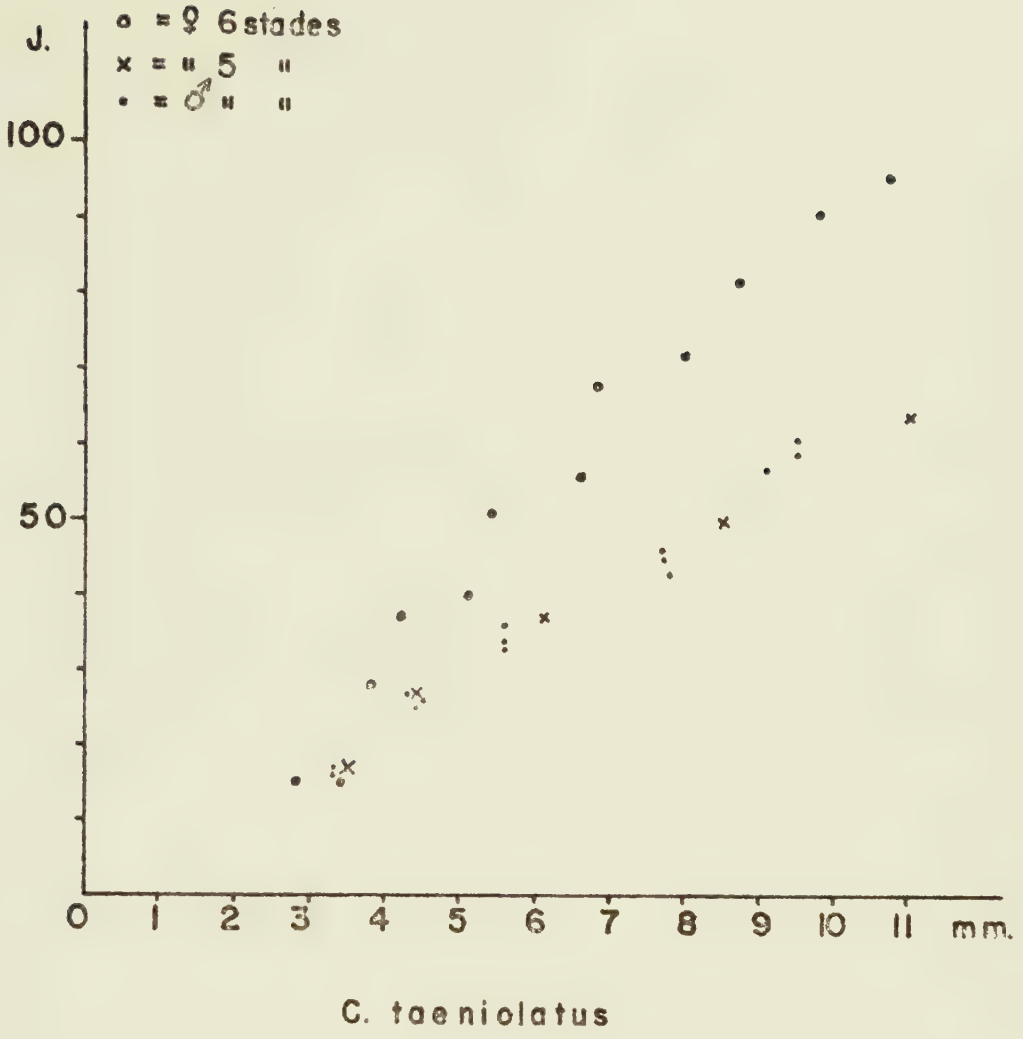


Figure 36 : Age maximal en fonction de la taille des fémurs postérieurs chez Catantopsilus taeniolatus (3 mâles et 3 femelles). La mesure, en mm, de la longueur d'un fémur postérieur de chaque exuvie est mise en correspondance avec le temps écoulé, en jours, entre l'éclosion et la mue.

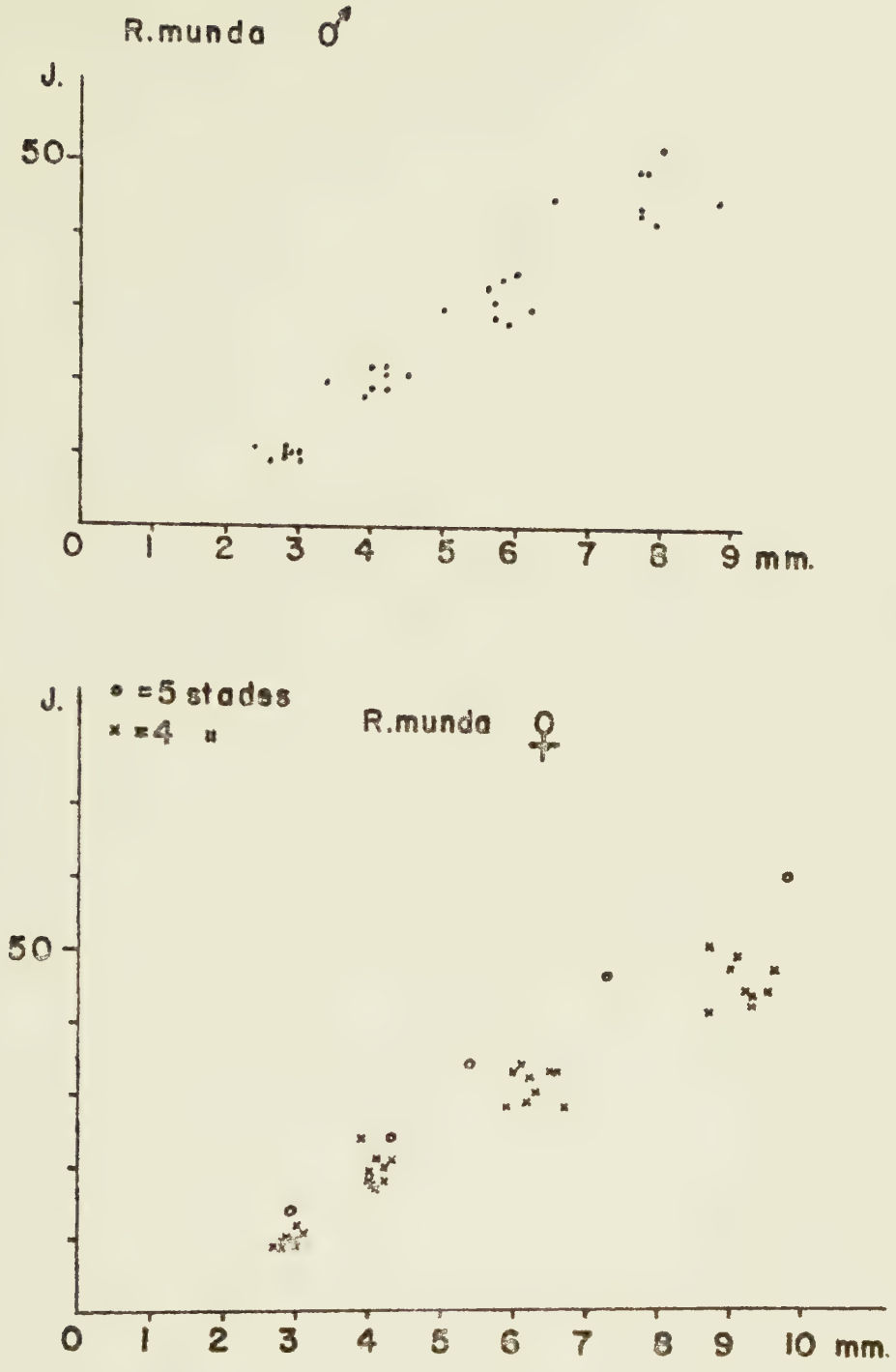


Figure 37 : Age maximal en fonction de la taille des fémurs postérieurs chez Rhabdoplea munda: 8 mâles (en haut) et 10 femelles (en bas).

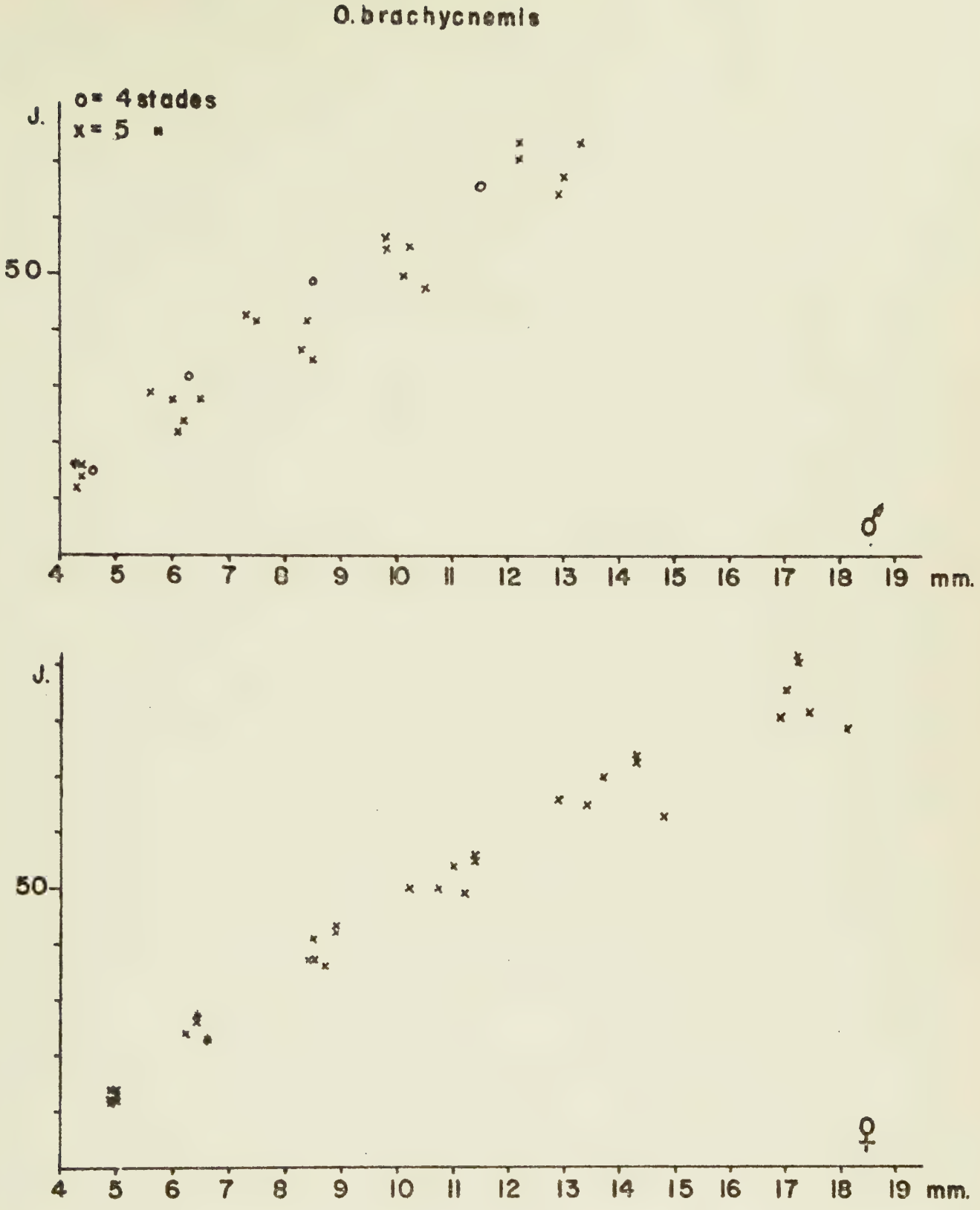


Figure 38 : Age maximal en fonction de la taille des fémurs postérieurs chez Orthochtha brachycnemis : 6 mâles (en haut) et 6 femelles (en bas).

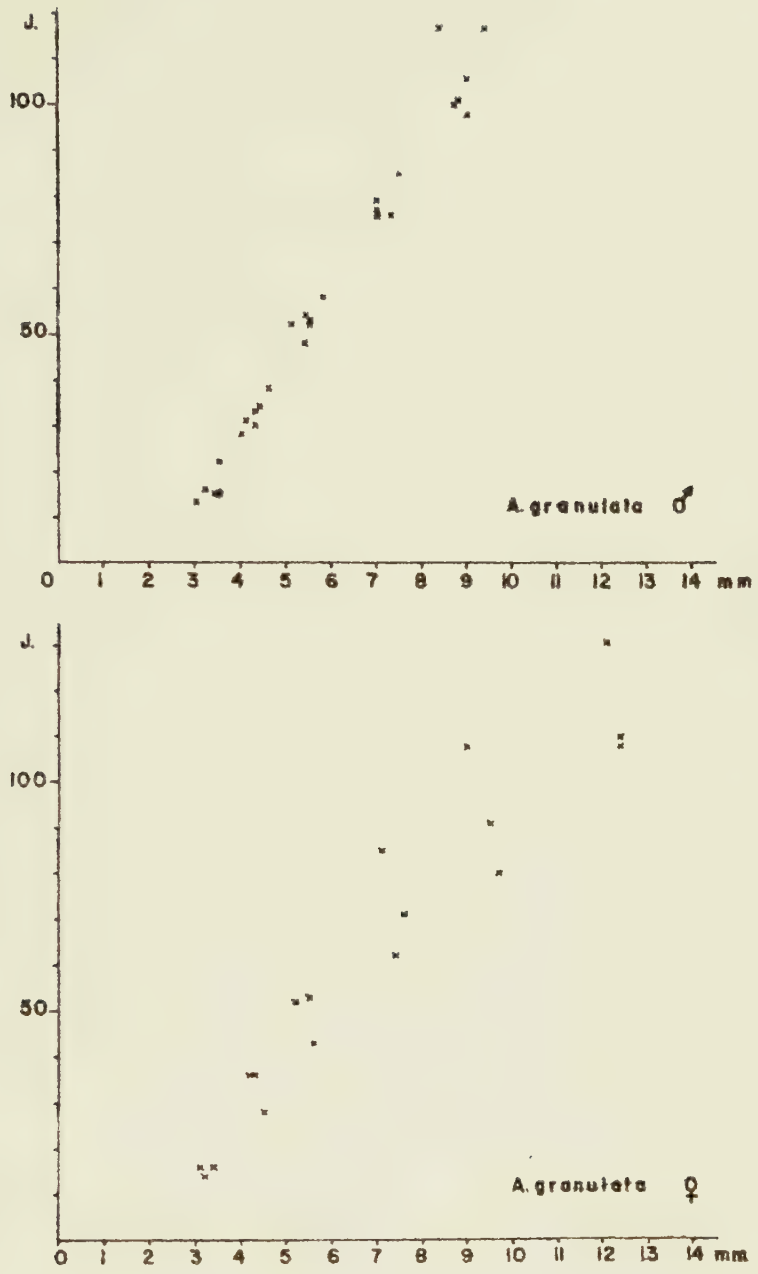


Figure 39 : Age maximal en fonction de la taille des fémurs postérieurs chez Anablepia granulata : 6 mâles (en haut) et 3 femelles (en bas).

Bien qu'il ne semble pas exister pour les Acridiens de Lamto de diapause ou d'arrêt de développement au cours d'un stade jeune comme il a pu être observé ailleurs (Abou-Elela 1971), la détermination de l'âge d'un jeune doit tenir compte de cette distinction entre stade de développement et temps écoulé depuis l'éclosion.

2.2.3. Relation entre âge et taille

La vitesse de développement étant décrite par la vitesse de croissance des fémurs postérieurs, il va correspondre à chaque stade, donc à chaque mesure du paramètre choisi, un âge minimal (début du stade : date de l'éclosion ou de la mue précédente) et un âge maximal (fin du stade marqué par l'apparition d'une nouvelle exuvie). La détermination de l'âge à partir de la taille des fémurs est aisée si l'on admet que les deux variables sont sensiblement proportionnelles : il suffit de calculer les régressions linéaires pour l'âge minimal et maximal de chaque individu élevé isolément. On en déduit alors l'âge moyen (*).

Dans le cas des élevages en groupe, on ne connaît que la date de la mue correspondant à l'apparition d'une nouvelle exuvie mais non celle de la mue précédente du même individu. On ne peut alors définir avec précision que l'âge maximal (tableau XIII). L'âge minimal peut cependant être apprécié par translation de la droite obtenue d'une valeur égale à la durée moyenne d'un stade; ou encore en prenant comme terme constant de l'équation le produit négatif de la longueur du fémur postérieur au cours du premier stade par la pente de la droite de régression, car, à l'éclosion, y, l'âge minimal, s'annule et $b = - ax$.

Notons que les coefficients de corrélation sont assez élevés pour que l'on puisse effectivement admettre l'ajustement des données à une droite (tableau XIII). Cette relation directe entre l'âge et la taille des fémurs postérieurs des jeunes justifie l'utilisation des classes de ce paramètre pour la caractérisation démographique des populations. Ces classes de taille donnent une bonne représentation des classes d'âge à condition de ne pas

(*) Celui-ci pourrait être calculé directement en faisant correspondre l'âge minimal et l'âge maximal à chaque taille des fémurs postérieurs mais on rendrait alors mal compte de l'étroite corrélation qui unit âge et taille.

tenir compte des effectifs des adultes dont la taille correspond bien à l'âge minimal défini par les régressions mais non à l'âge maximal. On ne peut donc pas en déduire l'âge moyen qui, en raison de la durée de la vie imaginale, est beaucoup plus élevé que ne le prévoient les relations établies avec les jeunes.

Pour chaque espèce étudiée en détail, l'effectif moyen mensuel des jeunes par hectare est réparti dans les classes de taille au prorata d'un échantillon de 50 individus au moins (ou de la totalité des captures pour les mois pauvres), dont les fémurs postérieurs sont mesurés. Cette répartition par classes de taille sert de base aux déterminations ultérieures de biomasses (tableaux III à X; figures 40 à 44).

Les espèces polyvoltines comme Rhabdoplea munda ou Anablepia granulata ne présentent pas, d'un mois à l'autre, de variations démographiques suffisantes pour qu'elles puissent être clairement figurées, même en regroupant les tailles par stades probables comme nous l'avons fait pour les Orthochtha brachycnemis (figure 42).

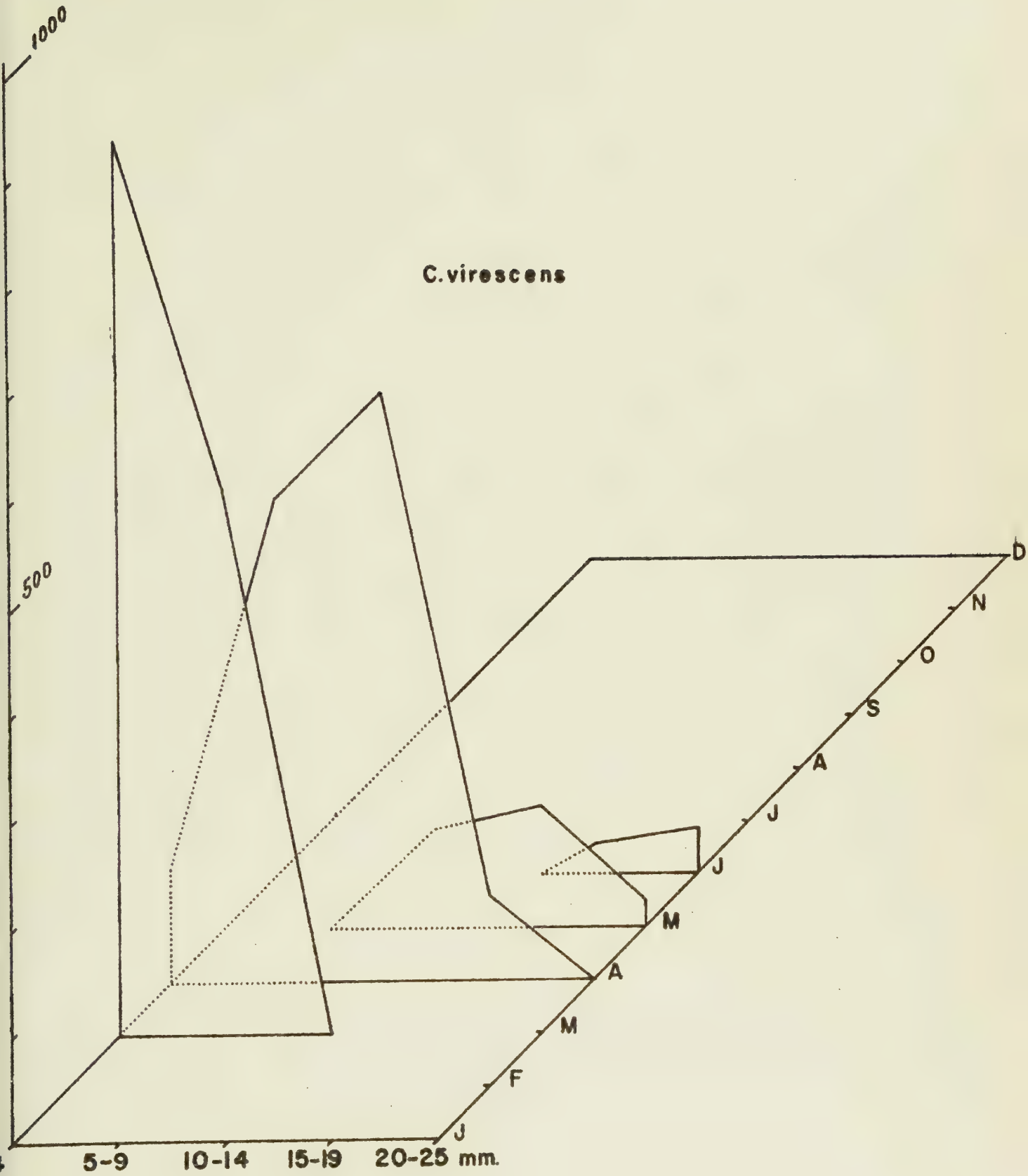


Figure 40 : Effectif mensuel, par hectare de savane brûlée, des jeunes Chloroxyrrhepes virescens, répartis par classes de taille suivant la longueur de leurs fémurs postérieurs (en mm).

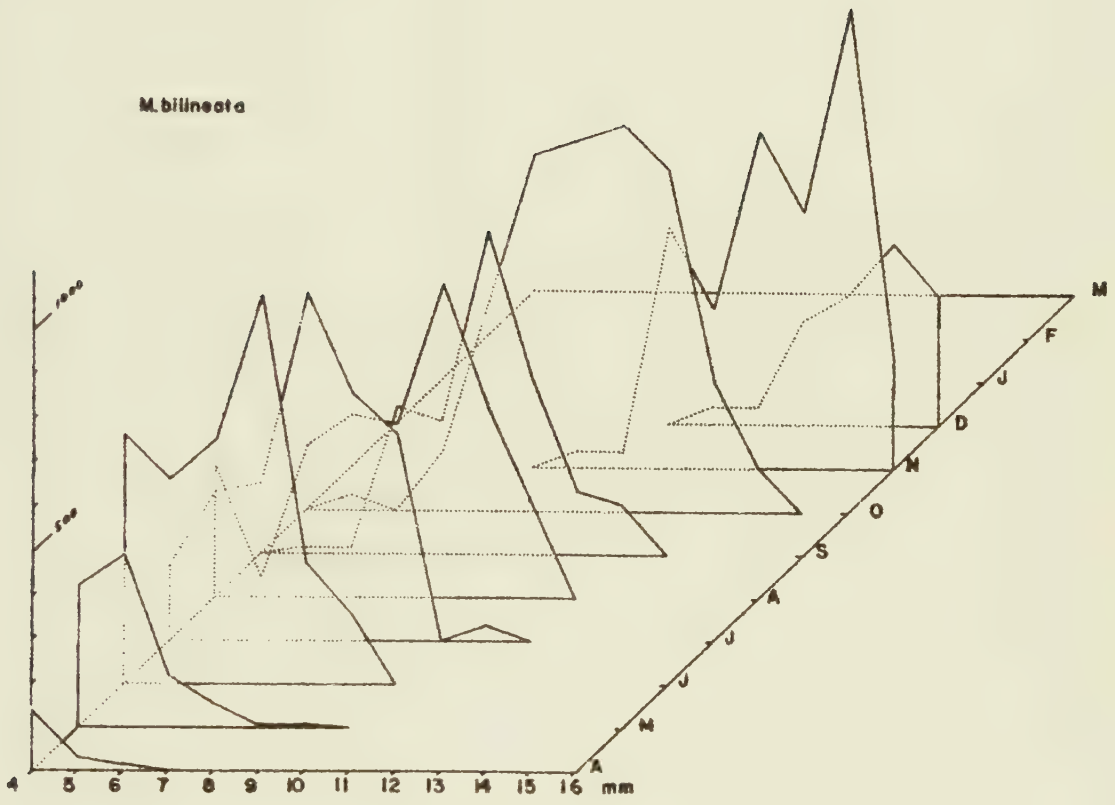


Figure 41 : Effectif mensuel, par hectare de savane brûlée, des jeunes Machaeridia bilineata, répartis par classes de taille, suivant la longueur de leurs fémurs postérieurs (en mm).

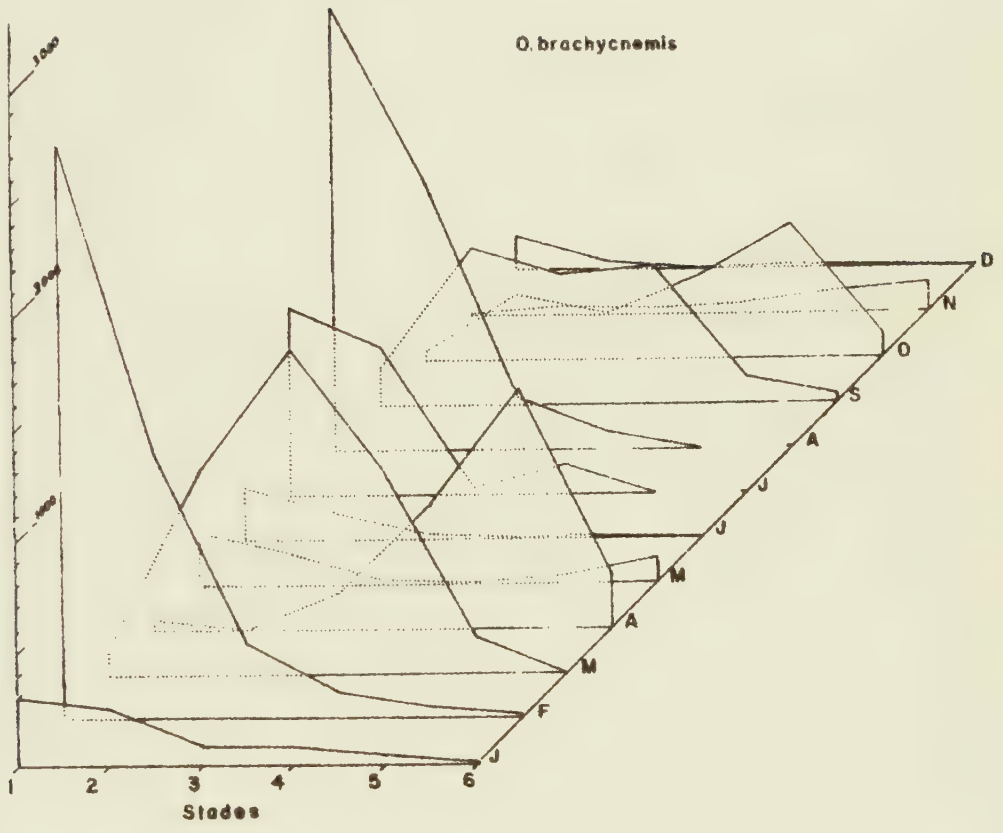


Figure 42 : Effectif mensuel, par hectare de savane brûlée, des jeunes Orthochtha brachycnemis regroupés par stades probables.

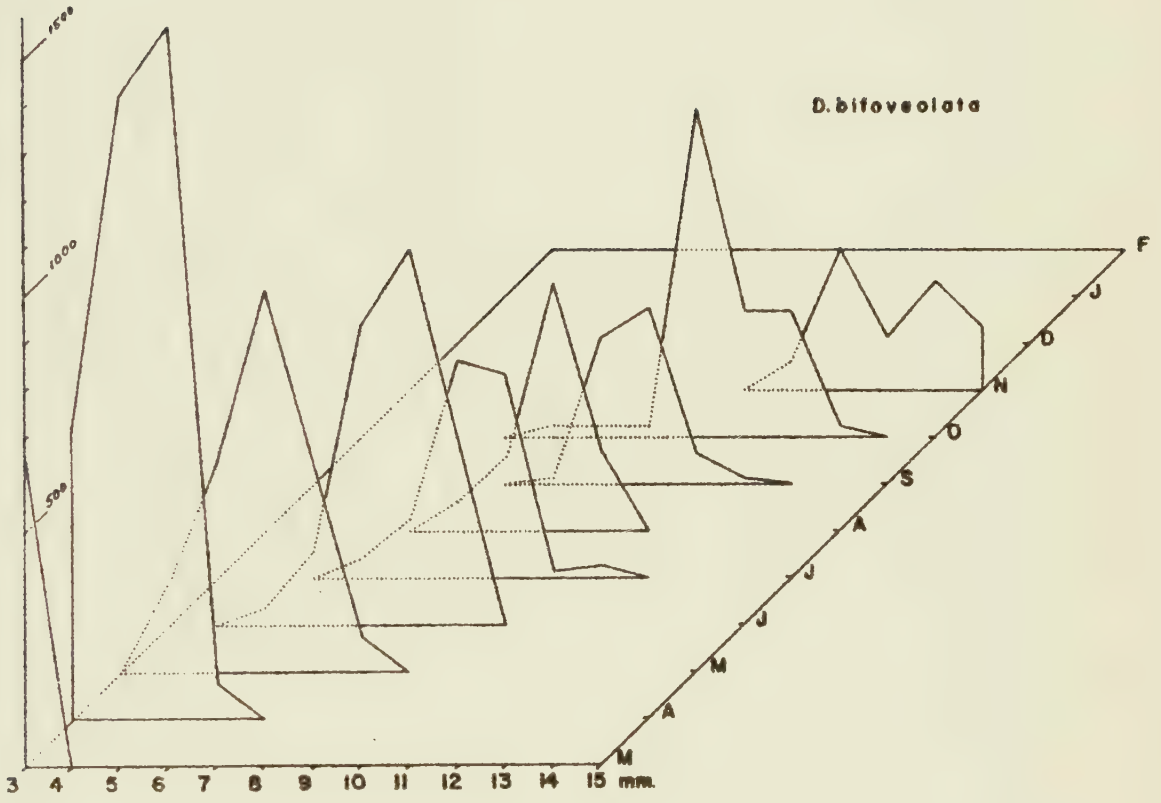


Figure 43 : Effectif mensuel, par hectare de savane brûlée, des jeunes Dnopherula bifoveolata de type A, répartis par classes de taille, suivant la longueur de leurs fémurs postérieurs (en mm).

Figure 44 : Effectif mensuel, par hectare de savane brûlée, des jeunes Dnopherula obscura, répartis par classes de taille, suivant la longueur de leurs fémurs postérieurs (en mm).

Dans la nature, la date de l'éclosion, donc l'âge réel, de chaque individu récolté, est inconnue. Une étude détaillée des classes de taille en fonction de la date de capture n'en révèle pas moins, pour les espèces à cycle bien marqué, une augmentation très nette de la taille en fonction du temps. On calcule alors la corrélation entre âge et taille, comme pour les élevages. Les éclosions ayant lieu le plus souvent après le début de l'année, on prend, pour l'âge, le premier janvier comme origine théorique. Lorsque des jeunes au développement déjà avancé sont trouvés au début de l'année précédente, c'est-à-dire le nombre de jours écoulés entre le premier janvier qui a précédé l'éclosion et la date de capture.

Les résultats ainsi obtenus sur des populations naturelles n'ont pas exactement la même signification que les données des élevages individuels. Si, par exemple, on imagine que les jeunes meurent d'autant plus vite qu'ils sont plus tardifs (cas d'une épizootie par exemple), la ligne joignant les moyennes mensuelles aura une ponte moins forte que celle des développements individuels. Dans le cas contraire (diminution progressive de la densité d'un prédateur par exemple, ou augmentation de la végétation servant à la nourriture), la pente établie sur le peuplement sera au contraire plus forte que celle des développements individuels (fig. 45).

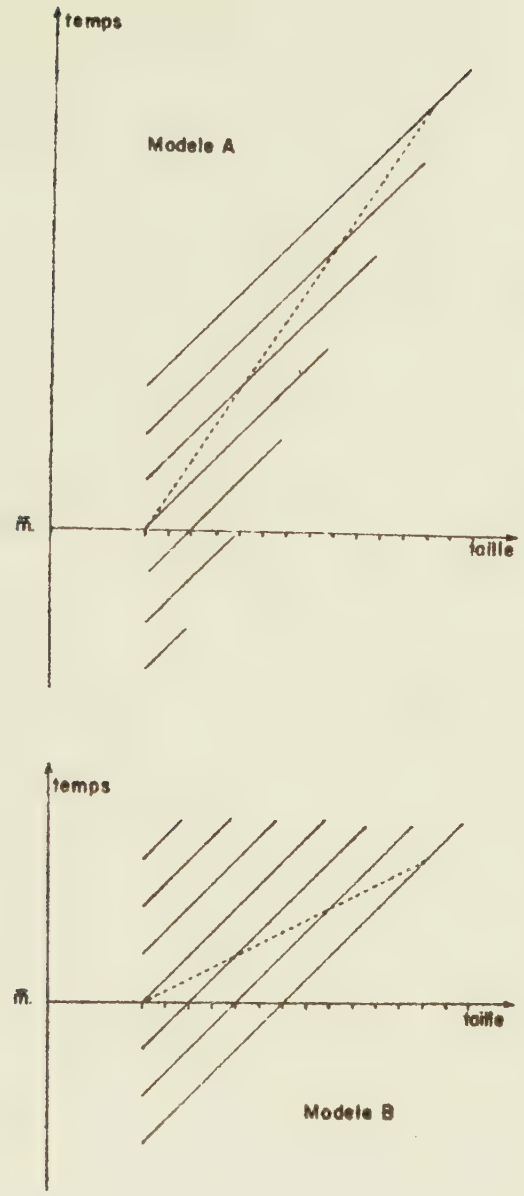


Figure 45 : Détermination de l'âge moyen d'une population (ligne pointillée) en fonction de l'évolution de la taille des individus (lignes continues). Le développement moyen est ralenti par rapport aux développements individuels si les jeunes vivent d'autant plus longtemps qu'ils sont plus tardifs(modèle A). Le développement moyen est accéléré par rapport aux développements individuels dans la situation inverse (modèle B). m représente la date moyenne des éclosions.

De plus, si l'évolution de la taille des fémurs dans le temps peut être considérée comme linéaire chez les individus, il n'en est pas obligatoirement de même pour l'évolution de la moyenne mensuelle établie sur les populations. De fait, on observe souvent alors une incurvation de la ligne. Si la concavité est tournée vers l'axe des temps, il se peut que le synchronisme des éclosions soit meilleur que celui de l'apparition des adultes, et inversement si c'est vers l'axe des tailles qu'est tournée la concavité. Dans le premier cas nous trouvons l' exemple des Pyrgomorphidae (Dictyophorus griseus et Tanita brevipes : fig.2) et dans le second des espèces comme Leptacris violacea (fig.4) ou Eucoptacra anguliflava (fig.8).

Un dernier phénomène augmente l'hétérogénéité de la relation âge-taille dans la nature. Lorsque les développements arrivent à leur fin, la plupart des mâles se transforment en imagos avant les femelles. La population de jeunes, qui était jusque là composée des deux sexes, n'est plus alors constituée que par des femelles.

Nous devrons donc considérer les régressions linéaires calculées sur les insectes capturés dans la savane comme des approximations des développements. Elles nous permettent surtout de comparer les espèces entre elles et, dans quelques cas, de vérifier la validité des élevages; la plupart de ceux-ci portent toutefois sur des espèces polyvoltines pour lesquelles cette analyse est souvent impraticable. En effet, les développements sont alors très difficilement mesurables dans la nature d'après les captures car il est délicat de décider pour chaque jeune à quelle génération il appartient. Le tableau 11 donne l'exemple d'un essai de calcul pour une espèce trivoltine : Brachycrotaphus büttneri.

L'ensemble des régressions ainsi obtenues, en élevage et dans la nature, fournit une idée des vitesses relatives de développement des différentes espèces : les pentes des droites sont d'autant plus faibles que le développement est plus rapide puisque l'axe des temps se trouve en ordonnées, l'âge étant calculé en fonction de la longueur des fémurs (tableau XIII).

Tableau 11 : Nombre de jours écoulés entre le premier janvier précédant l'éclosion et la date de capture de chacun des jeunes Brachycrotaphus büttneri répartis dans les différentes classes de taille suivant la longueur, de 3 à 13 mm, de leurs fémurs postérieurs. Trois séries sont distinguées. Elles sont précédées par les lettres A, B ou C suivant qu'elles représentent la première, la seconde ou la troisième génération. Le nombre de répétitions des valeurs retrouvées plus de deux fois dans chaque classe (individus de même taille capturés le même jour) est indiqué entre parenthèses sous la valeur concernée.

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C
40	24	40	37	71	67	85	92	85	295	338
40	24	(X 6)	69	71	71	(x 3)	114	114		
49	40	41	71	75	78	92				
75	(x 5)	50	(x 3)	78	78	92	B	B	C	
75	57	50	75	(x 6)	120	93	162	225	310	
85	65	72	(x 3)	85			261	240	323	
	67	75	78		B		289	261	349	
B	79	75		B	167	B				
120			B	131	169	198	C	C		
127	B	B	131	148	176	205	331	324		
142	92	131	147	149	(x 3)	211	350	331		
147	114	147	148	155	191	212	350	344		
197	114	148	155	156	197	232	352	(x 3)		
	142	155	162	176	198	240		350		
C	142	162	162	176	198	257		(x 3)		
282	143	169	169	197	212	261		352		
	147	169	169	198	212	268		360		
	147	194	194	205	225			380		
	148	194	194	218	257	C				
	155	195	195	226	261	313				
	156	198	198	226	261	314				
	(x 3)	212	212	232		322				
	162	225	225	240	C	331				
	(x 6)	240	240	(x 4)	281	350				
	169	247		261	282	352				
	177		C	268	289	367				
	177	C	268		295					
	184	268	282	C	321					
	(x 5)	268	282	289	331					
	194	281	285	317	344					
	205	(x 4)	321	321	344					
	(x 6)	282	(x 3)	321	345					
	212	(x13)	322	323	349					
	212	283	331	331	349					
		283	349	349	350					
	C	285	350	350	(x 3)					
	255	(x 3)	351	(x 4)	351					
	257	289		351	(x 5)					
	282	321			360					
	282	349			367					
	285	349			373					
	285	350			380					
	289	350								
	313	351								
	321	351								
	(x 4)									
	322									
	349									
	350									

2.2.4. Vitesse de croissance et taille imaginale

Phipps (1962, 1968) pense que les grandes espèces acridiennes d'Afrique sont très généralement plus saisonnières que les petites. Une corrélation négative pourrait ainsi exister entre le nombre de générations et la taille des espèces. Il paraît logique en effet de penser qu'à pouvoir de synthèse équivalent, une espèce de petite taille deviendra adulte plus rapidement qu'une grande espèce et pourra ainsi se reproduire plusieurs fois dans l'année. Il arrive pourtant parfois que des espèces de très petite taille, comme Ocnocerus diabolicua, soient annuelles. De plus, beaucoup des espèces les plus lourdes sont bien annuelles, mais elles se développent rapidement après être passées par une longue période embryonnaire.

La comparaison des pentes des droites de régression âge-taille avec les poids imaginaux spécifiques correspondants, représentés par le demi-poids sec d'un couple, permet de préciser ces impressions qualitatives (fig. 46).

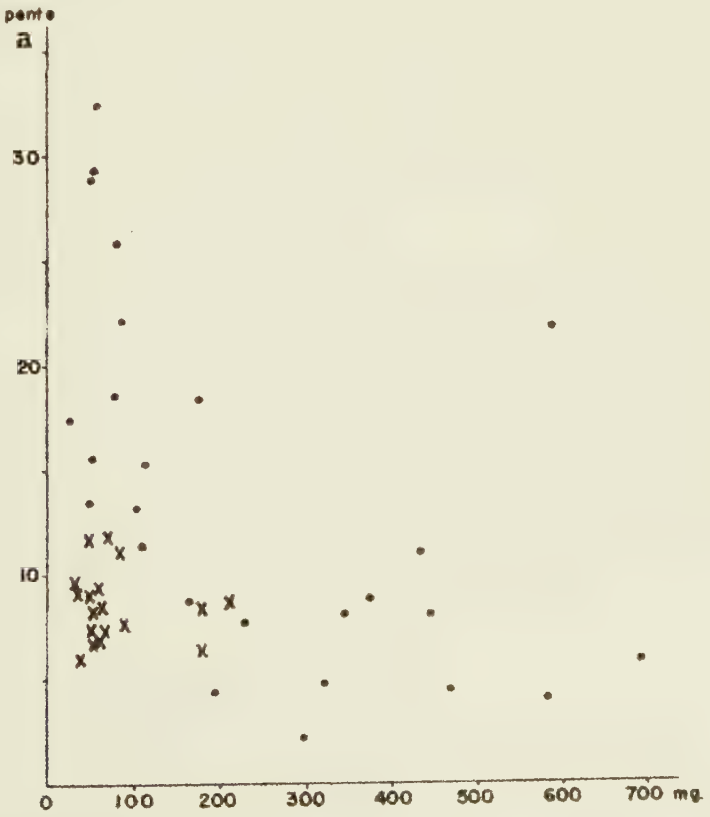


Figure 46 : Pentes "a" des régressions linéaires âge-taille en fonction du demi-poids sec moyen des couples correspondants. Les espèces monovoltines sont représentées par des cercles et les polyvoltines par des croix. La vitesse de croissance est d'autant plus rapide que la pente est faible.

D'après la figure obtenue, les espèces se répartissent clairement en trois groupes :

1) Les espèces polyvoltines qui ont un développement rapide et un poids faible. Les Orthochtha font toutefois un peu exception car leur poids est environ trois fois supérieur à celui de la moyenne des autres espèces polyvoltines.

2) Des espèces dont les poids sont équivalents à ceux du groupe précédent mais dont les développements sont lents, les cycles étant annuels. Les vitesses de croissance les plus faibles correspondent à des espèces exclusivement graminivores : Machaeridia bilineata, Ocnocerus diabolicus, Azarea lloydi, Dnopherula bifoveolata et D. obscura.

3) Des espèces monovoltines dont les vitesses de croissance sont aussi élevées que dans le premier groupe mais dont les poids sont très supérieurs à la moyenne.

En conclusion, les Acridiens ne se reproduisent plusieurs fois dans l'année que si leur taille définitive est assez réduite (poids sec du couple inférieur à 200 mg, à l'exception des Orthochtha) et si leur développement est rapide (pente inférieure à 12).

Parmi les espèces monovoltines, ce sont les plus grandes, celles donc qui doivent synthétiser dans l'année la plus forte quantité de matière par individu, dont la vitesse de croissance est la plus élevée et cela non seulement parce que le poids à atteindre est important, mais surtout en raison de la brièveté du temps utilisé pour y parvenir.

L'importance primordiale de ce second facteur est confirmée par une exception : le développement de Dictyophorus griseus. Bien que ce soit une des plus grandes espèces de la savane, elle n'accomplit sa croissance dans l'année qu'avec une vitesse inférieure à la moyenne, car elle ne parvient à l'état imaginal qu'en fin de saison sèche,juste à temps pour que les oeufs pondus puissent éclore au début de la saison des pluies.

2.2.5. Vitesse de croissance relative

Le développement le plus lent possible est celui qui demanderait un an - 365 jours - pour faire passer le fémur postérieur de la taille au premier stade à celle des imagos femelles. Par analogie avec la pente "a" des régressions âge-taille, la pente de ce développement le plus lent possible a une valeur "a'".

Le rapport a'/a des deux pentes est indépendant de la taille définitive, il détermine combien de fois la croissance observée est plus rapide que la plus lente possible. On peut ainsi comparer les valeurs spécifiques de cette "accélération" du développement (fig. 47).

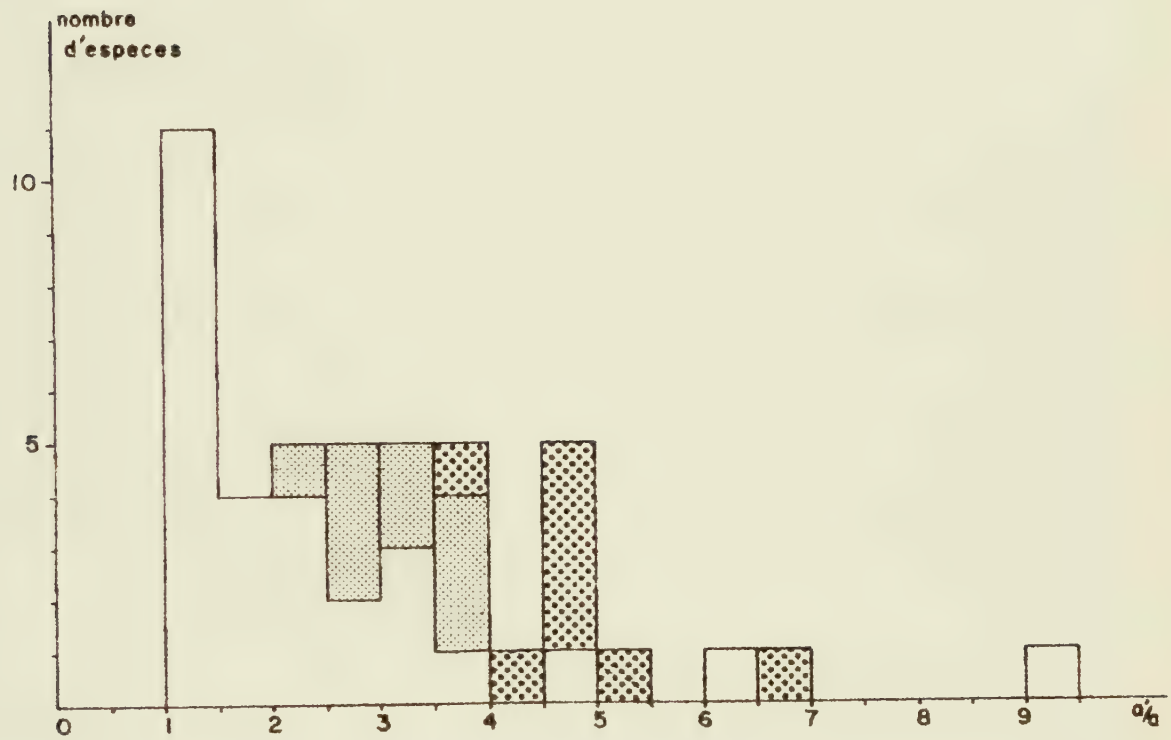


Figure 47 : Répartition des espèces suivant le rapport a'/a de la vitesse minimale de développement sur la vitesse observée. Les espèces monovoltines sont en blanc, les divoltines en pointillé fin et les trivoltines en pointillé gras.

On observe une certaine ségrégation des espèces suivant le nombre de générations par an. Les espèces annuelles sont les seules dont le rapport a'/a puisse descendre au-dessous de 2,0, tout en restant supérieur à 1,0. La valeur de 2,5 peut être retenue comme limite inférieure du rapport pour les espèces polyvoltines. La seule espèce de cette catégorie à se trouver en dessous de cette limite correspond à un élevage d'Orthochtha nigricornis où la mortalité était forte, donc la croissance des survivants probablement ralentie.

Par le jeu des diapauses imaginales ou embryonnaires, les espèces monovoltines peuvent aussi présenter, au cours du développement postembryonnaire, une vitesse de croissance trois, quatre et même neuf fois plus rapide que la plus lente possible. Ce dernier record est atteint par Gastrimargus africanus, dont la vitesse relative de développement est supérieure à toutes celles des espèces polyvoltines étudiées.

Les espèces considérées comme trivoltines ont un rapport a'/a compris entre 3,96 (Brachycrotaphus büttneri) et 6,78 (Rhabdoplea munda). La valeur maximale trouvée pour une espèce divoltine est de 3,65 pour Catantopsilus taeniolatus.

2.2.6. Durées d'incubation

Les générations se chevauchent trop largement pour déterminer le temps d'incubation à partir des cycles observés dans la nature. Les résultats d'élevage peuvent en être une approximation. Les oeufs sont pondus puis gardés à la température ambiante, aux environs de 27 ° C, dans le sable toujours humide d'un pot en terre cuite. Nous avons ainsi trouvé environ un mois d'incubation pour les espèces polyvoltines suivantes : Spathosternum pygmaeum (20 à 46 jours), Catantopsilus taeniolatus (29 à 35 jours), Amphicremna scalata (33 à 36 jours), Parga cyanoptera (19 à 47 jours), Cannula gracilis (28 à 32 jours), Rhabdoplea munda (24 à 31 jours) et Coryphosima brevicornis (21 à 33 jours). Quelques espèces polyvoltines ont un temps de développement embryonnaire plus long, de deux mois environ. Nous avons trouvé en effet de 55 à 62 jours pour Carydana agomena, 62 jours (une seule ponte) pour Orthochtha bisulcata et de 60 à 80 jours pour Orthochtha brachycnemis.

Ces durées doivent être une bonne approximation des valeurs naturelles car, mesurés dans les mêmes conditions, les temps d'incubation des espèces annuelles que nous avons pu faire reproduire, coïncident bien avec les cycles tels que nous les avons présentés : 30 à 35 jours pour Tristria discoidalis, 40 jours pour Tristria marginicosta, 51 à 60 jours pour Eucoptacra anguliflava, 80 jours pour Acorypha johnstoni, 42 à 50 jours pour Catantops spissus, 119 jours pour Amesocropis valga et 48 jours pour Dnopherula bifoveolata (forme B). Oncocerus diabolicus, qui peut être aussi une espèce annuelle, a une durée

d'incubation de 48 jours en élevage. L'incubation est donc inférieure à deux mois pour les espèces annuelles qui pondent en fin de saison sèche, donc de même ordre que pour les espèces polyvoltines, mais de bien plus de deux mois pour celles qui pondent en fin de saison les pluies. Le record à cet égard est détenu par Homoxyrrhepes punctipennis dont nous avons obtenu une ponte le 4-XI-1970, éclose seulement le 25-V-1971 après plus de six mois (202 jours) d'incubation.

2.3. Comparaison phénologique des cycles

Les cycles de reproduction peuvent être considérés comme bien établis pour plus de 99 % des individus du peuplement, bien qu'il reste inconnu, ou très incertain, pour environ la moitié des espèces. Ce sont en effet les cycles des formes les plus rares qu'il est le plus difficile de préciser.

2.3.1. Les espèces monovoltines

Plus des deux tiers de la cinquantaine d'espèces dont le type de cycle a pu être étudié ont une reproduction annuelle, et environ la moitié de ces espèces monovoltines sont assez bien connues pour que leurs cycles puissent être comparés en détail.

Les éclosions sont pratiquement toujours groupées dans l'année entre début mars et fin mai, au début de la saison des pluies. Le début de cette vague d'éclosions est marqué par l'apparition des jeunes Chloroxyrrhepes virescens, Acorypha johnstoni et Dnopherula bifoveolata et se termine par celle des Tanita breviceps, Machaeridia bilineata, Dictyophorus griseus, Bocagella acutipennis et Eucoptacra anguliflava. Deux espèces seulement se singularisent par la période d'éclosion de leurs oeufs : Gastrimargus africanus, dès mars, et Petamella prosternalis, pas avant août.

La durée des développements postembryonnaires est extrêmement variable: de deux à six mois. Les espèces regroupées suivant ce critère se distribuent ainsi, des plus lentes aux plus rapides :

- au moins huit mois pour Tristria discoidalis, Tristria marginicosta, Chromotruxalis liberta, Mesopsis laticornis, Azarea lloydi, Dnopherula bifoveolata et Dnopherula obscura.
- Sept mois pour Tanita breviceps, Leptacris violacea, Tylotropidius didymus, Machaeridia bilineata;
- six mois pour Dictyophorus griseus, Bocagella acutipennis, Acorypha karschi;
- cinq mois pour Amphiprosopia adjuncta, Tylotropidius pataglatus, Amesotropis valga;
- quatre mois pour Petamella prosternalis, Acorypha johnstoni, Eucoptacra anguliflava;
- trois mois pour Chloroxyrrhepes virescens, Gelastorhinus africanus et
- deux mois pour Gastrimargus africanus.

Compte tenu du groupement dans le temps des éclosions et du développement postembryonnaire très variable, on ne peut pas s'attendre à une apparition synchrone des imagos . On peut en effet distinguer deux groupes d'espèces suivant que leurs imagos apparaissent dès avant le mois d'octobre ou seulement après.

Le premier de ces deux groupes est constitué d'espèces à développement rapide. Ce sont, par ordre chronologique d'apparition: Gastrimargus africanus (avril), Chloroxyrrhepes virescens (juin), Acorypha johnstoni (juin-juillet), Gelastorhinus africanus (juillet), Amesotropis valga (juillet-août), Tylotropidius pataglatus (août-septembre) et Amphiprosopia adjuncta (septembre). A l'exception de Gastrimargus africanus, ces Acridiens pondent et disparaissent pratiquement tous avant la fin de l'année: ils passeront donc la saison sèche sous forme d'oeufs avec une longue incubation pouvant durer jusqu'à cinq mois. Les exemples de diapause embryonnaire seraient à rechercher parmi ces espèces. Gastrimargus africanus, en revanche, doit avoir une diapause imaginale.

Dans le deuxième groupe se retrouvent toutes les espèces dont nous avons mentionné la vitesse lente du développement postembryonnaire qui nécessite au moins la moitié d'une année. Beaucoup des espèces les plus communes sont de ce type, si bien que ce cycle peut être considéré comme le plus représentatif du peuplement acridien de la savane de Lamto : apparition des adultes en fin d'année, au début de la saison sèche, ponte avant la

première grande pluie, incubation, d'un à deux mois, éclosions au début de la saison des pluies puis développement postembryonnaire tout au long de cette saison sans modification particulière durant la petite saison sèche. C'est semble-t-il aussi le modèle de cycle de beaucoup d'espèces rares pour lesquelles nous n'avons que des données fragmentaires.

Deux espèces annuelles peu abondantes, Petamella prosternalis (fig.6) et Eucoptacra anguliflava, montrent qu'il ne faut pas faire de ce classement en deux groupes un cadre trop rigide car elles ont un développement rapide mais passent la saison sèche sous forme adulte.

Les limites des régressions âge-taille, calculées pour 22 espèces annuelles (tableau XIII), correspondent aux dates théoriques d'éclosion et de mue imaginale: ce sont les valeurs extrêmes de y. Les droites de régression sont en effet limitées à des segments dont les extrémités correspondent à la longueur minimale (premier stade) et maximale (imagos) des fémurs postérieurs.

Les dates d'éclosions regroupées par tranches de quinze jours -débuts et fins de mois - peuvent être figurées cumulées depuis le début de l'année (fig.48). Après l'éclosion précoce des Gastrimargus africanus, un brusque démarrage, dans la seconde quinzaine de mars, est suivi par une période d'éclosions à peu près régulière : une espèce par semaine en moyenne pour celles étudiées ici. On observe ensuite un ralentissement progressif des apparitions de jeunes.

La sommation par quinzaine du nombre d'espèces atteignant le stade imaginal peut être portée sur le même diagramme que les éclosions. A l'exception de l'apparition remarquablement précoce des Gastrimargus africanus, les autres espèces n'achèvent pas leur croissance avant fin juin. Au moment de l'installation de la saison sèche, tandis que meurent les adultes des espèces précoces, il se produit une recrudescence des mues imaginales (fig. 48).

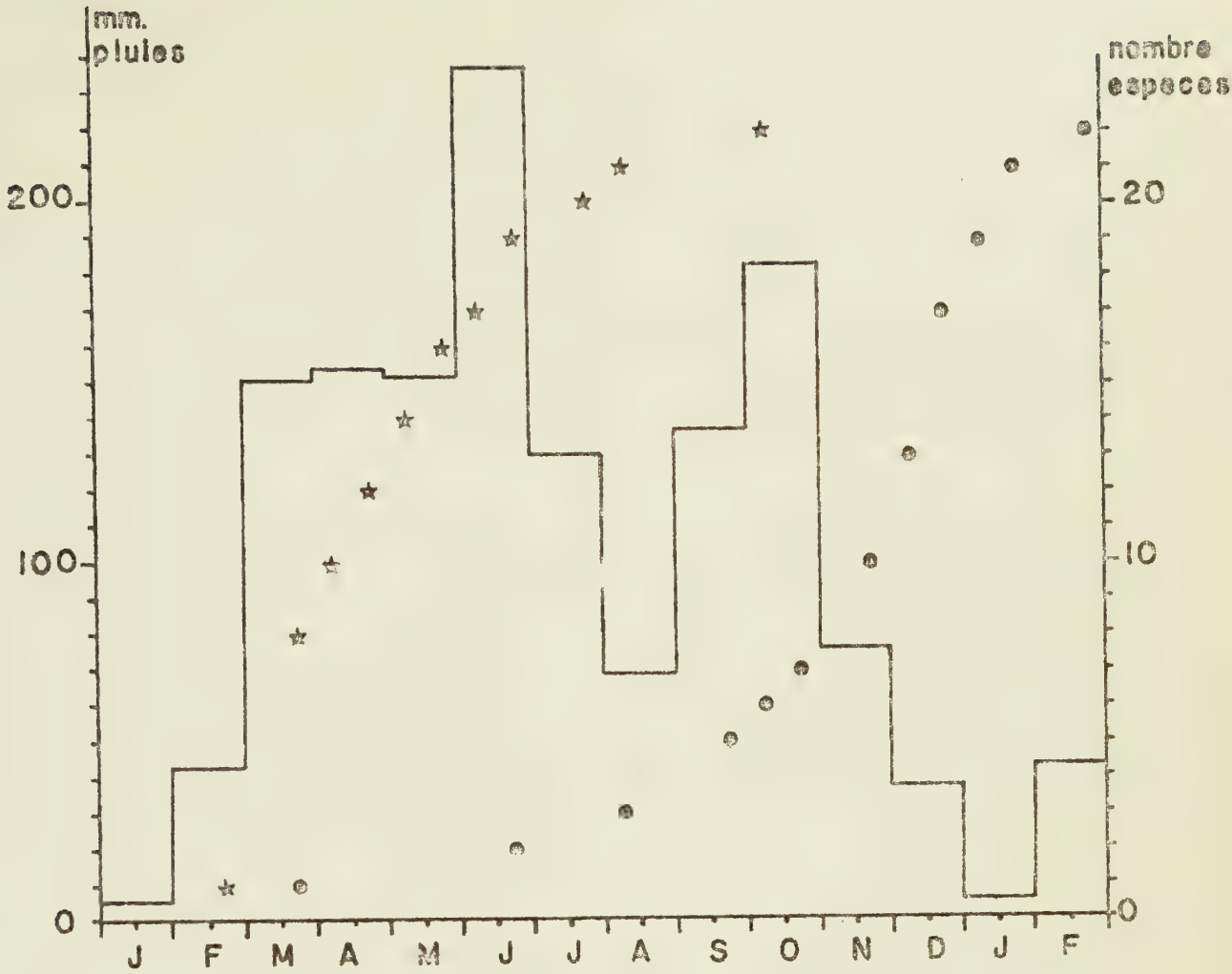


Figure 48 : Sommation, par quinzaines, du nombre d'espèces monovoltines écloses (étoiles) et en fin de développement (points) par rapport à l'histogramme des pluies établi sur la période d'échantillonnage de la faune.

L'histogramme des précipitations porté sur la même figure 48 révèle une nette coïncidence entre la période des éclosions et l'installation des pluies d'une part et entre l'achèvement du développement de la plupart des espèces et le déclin de la pluviosité d'autre part. Ce cycle général est cependant largement modulé par les variations spécifiques puisque les éclosions s'étalent sur plus de la moitié de l'année et les apparitions d'imagos sur un temps plus long encore.

En ne comptant comme durée de présence des imagos que les mois pendant lesquels ils atteignent au moins le cinquième de la densité mensuelle maximale, afin d'éliminer les quelques individus précoces ou tardifs peu significatifs, on trouve pour

les espèces annuelles un temps de présence assez homogène de quatre à cinq mois. Les exceptions rencontrées sont Amphiprosopia adjuncta, avec seulement trois mois de présence suivant les critères adoptés, et les Acorypha dont les imagos sont au contraire présents durant la moitié de l'année.

Les Gastrimargus africanus sont trop peu abondants pour que ce calcul puisse leur être appliqué, mais leur cycle montre qu'ils sont présents à l'état imaginal pendant la majorité de l'année.

La détermination des formes juvéniles étend largement le temps d'investigation utilisable dans l'étude des populations acridiennes, mais il n'en reste pas moins que quelques espèces disparaissent totalement de la strate herbacée à certaines époques de l'année, généralement au coeur de la saison sèche comme Chloroxyrrhepes virescens, Amphiprosopia adjuncta, Gelastorhinus africanus et Amesotropis valga, mais parfois aussi durant les pluies comme Petamella prosternalis.

2.3.2. Les espèces polyvoltines

Des dix espèces polyvoltines les plus abondantes de la savane, aucune ne diaparaît totalement à quelque époque de l'année que ce soit, et trois seulement, Orthochtha nigricornis, Gastrimargus procerus et Mesopsis abbreviatus, ne sont pas représentées toute l'année, dans les captures simultanément à l'état jeune et adulte.

Certaines espèces sont franchement divoltines, avec des périodes d'abondance de jeunes et d'adultes bien alterrées: Catantopsilus taeniolatus, Orthochtha brachycnemis, Orthochtha nigricornis et Mesopsis abbreviatus. Un cycle de même type, mais moins clair, peut être observé chez Cannula gracilis et Anablepia granulata. Enfin, trois espèces semblent avoir au cours de l'année trois générations qui se chevauchent très largement: Rhabdoplea munda, Coryphosima brevicornis et Brachycrotaphus büttneri.

Les cycles des espèces divoltines ne sont pas tous synchrones, mais les imagos y apparaissent plus particulièrement durant les deux intersaisons: fin de saison sèche - début des pluies (février-mars-avril), puis aux dernières pluies (octobre-novembre-décembre). La première génération d'adultes provient

du développement rapide de jeunes de saison sèche; elle produira, le plus souvent vers le mois de juin, une seconde vague de jeunes, dont le développement sera en général plus lent. On peut y voir un effet de la température moyenne des saisons. Les pluies, qui semblent jouer un rôle dans l'éclosion des oeufs de la plupart des espèces annuelles, doivent avoir ici un moindre effet car les oeufs des deux générations se développemnt dans des conditions d'humidité très différentes: les uns en pleine saison sèche, les autres au plus fort des pluies. Il doit en être de même pour les espèces, probablement trivoltines, qui se reproduisent tout au long de l'année.

CHAPITRE III

EFFET DU FEU DE BROUSSE SUR LES PRINCIPALES ESPECES

Quelles que soient les hypothèses admises sur l'origine des savanes de la région guinéenne, tout le monde s'accorde à penser qu'elles sont à l'heure actuelle étroitement liées aux feux. L'étude des effets du feu risque alors de se restreindre à une simple description des phénomènes observables et mesurables en savane puisque tous, au moins indirectement, du fait même de l'existence de la savane, dépendent des feux de brousse. Il faut donc trouver un moyen de dissocier les effets occasionnés par le feu de ceux qui ne sont dus qu'à la périodicité des saisons. Ces deux inconnues ne peuvent être séparées par la seule analyse de la savane brûlée "normale", la comparaison avec des zones protégées du feu s'impose à l'esprit, mais les effets du feu ne sont pas nuls dans ces zones, ils y sont seulement différents en raison de la plus grande ancienneté de son passage. Dans quelle mesure alors la comparaison se justifie-t-elle ?

La savane brûle très généralement vers le mois de janvier, à l'époque du maximum de sécheresse, mais, étant donné le morcellement des étendues herbacées par les forêts galeries, qui le plus souvent arrêtent les feux lorsqu'ils ne s'éteignent pas d'eux-mêmes, le paysage se trouve morcelé en zones subissant le feu à des dates différentes.

Chaque année, des parcelles que nous appelons "non brûlées" se trouvent ainsi isolées de l'ensemble pour une période plus ou moins longue. Les premières années, l'accumulation d'herbe sèche favorise beaucoup le passage du feu; par la suite, en revanche, le développement des espèces ligneuses rend le passage des feux de plus en plus problématique et, à l'extrême, la végétation climacique s'installe. Il y a ainsi pendant une période d'une dizaine d'années une corrélation positive entre le temps écoulé depuis le précédent feu et la probabilité d'un nouvel incendie. Cette tendance homéostatique favorise le maintien du milieu herbacé mais non le travail des chercheurs qui veulent protéger expérimentalement du feu des parcelles de savane.

Chaque feu de saison sèche, en réduisant le milieu herbacé à un lit de cendres, marque le départ, le point zéro, d'une évolution qui dure jusqu'au prochain feu, soit en général une année; mais peut occasionnellement se poursuivre dans certaines zones limitées épargnées par les feux pendant plus d'un an.

Dans un endroit donné, il existe ainsi une périodicité annuelle du passage des feux avec parfois des "ratés" dans le cycle, soit que les feux passent à contretemps, soit qu'ils ne passent pas pendant plusieurs années consécutives.

Les zones non brûlées ne doivent donc pas être considérées comme un milieu de référence particulier mais comme une zone savanicole dont l'évolution n'a pas été stoppée par le feu suivant; ou encore un stade avancé de l'évolution que subit toute parcelle à partir du moment où le feu vient de passer. L'intérêt de l'étude de telles zones réside non seulement dans leur rôle de réservoir temporaire de faune, bien compris des chasseurs baoulé, mais aussi comme point de comparaison avec le reste de la savane normalement brûlé, étant bien entendu que les deux éléments de la comparaison ne sont qu'une même entité à deux phases de son évolution.

Il ne faudrait pas en déduire que cette comparaison est uniquement formelle, car elle correspond à une réelle possibilité de choix pour les animaux les plus mobiles de la savane. A cette transformation progressive de la savane vers la forêt s'ajoute une évolution cyclique liée à celle des conditions climatiques. La combinaison dans le temps des deux phénomènes peut être comparée dans l'espace à une spirale aux spires de plus en plus serrées vers l'extérieur, associant le cycle à un éloignement progressif du point d'origine; le rayon de courbure en serait décroissant comme, semble-t-il, l'intensité de transformation du peuplement de la savane, rapide au début puis de plus en plus lente.

Pendant la première année après le feu, l'évolution cyclique et l'évolution continue sont indiscernables sans une comparaison de leurs caractéristiques respectives avec les cycles, ou tours de spires, ultérieurs; c'est-à-dire en comparant les zones brûlées et non brûlées de la savane.

Parmi les principaux groupes d'Arthropodes de la savane préforestière de Lamto, D. Gillon et J. Pernès (1968) ont montré que celui des Acridiens est, dans son ensemble, particulièrement sensible au passage des feux de brousse. C'est pourtant un facteur du milieu assez généralement négligé dans les études de dynamique de populations d'Acridiens, comme le suggère la très

grande discrétion de Dempster (1963) sur le sujet dans une revue bibliographique pourtant bien documentée.

Nous nous proposons d'étudier ici les effets, tant immédiats que différés, des feux sur les Acridiens, jusqu'à l'échelon spécifique, en utilisant les données recueillies au cours de six feux différents provoqués aux dates suivantes : 30-XII-1961, 30-I-1963, 13-I-1964, 18-I-1965, 7-IV-1965 et 13-I-1966. Les autres feux auxquels nous avons assisté n'ont pas donné lieu à une étude quantitative du peuplement mais ont pu être l'occasion d'observations qui seront rapportées ici.

La réunion mois par mois des données des différentes années, en séparant seulement les résultats provenant de la savane brûlée en saison sèche de ceux obtenus dans les zones dites non brûlées, celles où le feu n'est pas passé depuis plus d'un an mais moins de quatre ans, fournira une première idée d'ensemble des effets du feu sur le peuplement acridien.

3.1. Comparaison mensuelle des peuplements

Pour cette comparaison ont été retenus les espèces et groupes d'espèces les plus abondants qui forment au moins 90 % du peuplement dans les zones respectivement brûlées et non brûlées. A trois reprises nous avons dû réunir dans une même entité deux espèces d'un même genre dont les formes jeunes sont difficiles à distinguer : Tristria discoidalis et Tristria marginicosta, Acorypha johnstoni et Acorypha karschi, enfin Orthochtha bisulcata et Orthochtha nigricornis. A l'intérieur de ces couples d'espèces, les réactions vis-à-vis du feu semblent, heureusement, très homogènes.

Les espèces et groupes d'espèces ainsi retenus sont, par ordre d'importance décroissante par rapport au total des Acridiens capturés, présentés dans le tableau 12.

Tableau 12 : Acridiens, jeunes et imagos, les plus fréquents dans les captures en savane de Lamto, présentés suivant leur ordre d'abondance, dans la savane brûlée et dans les zones non brûlées.

A - en savane brûlée (24.859 Acridiens sur 16.425 m2)

Espèces	capturés	pourcentage	% cumulé
Dnopherula obscura	4.564	18,4	18,4
Orthochtha brachycnemis	3.744	15,1	33,4
Machaeridia bilineata	3.288	13,2	46,6
Dnopherula bifoveolata	2.184	8,8	55,4
Tristria spp.	1.485	6,0	61,4
Azarea lloydi	886	3,6	65,0
Coryphosima brevicornis	855	3,4	68,4
Orthochtha spp.	813	3,3	71,7
Catantopsilus taeniolatus	792	3,2	74,9
Acorypha spp.	774	3,1	78,0
Chloroxyrrhepes virescens	590	2,4	80,4
Anablepia granulata	525	2,1	82,5
Tylotropidius didymus	507	2,0	84,5
Mesopsis laticornis	464	1,9	86,4
Rhabdoplea munda	384	1,5	87,9
Brachycrotaphus büttneri	372	1,5	89,4
Chromotruxalis liberta	265	1,1	90,5

B - en savane non brûlée (21.348 sur 14.375 m2)

Espèces	capturés	pourcentage	% cumulé
Tristria spp.	7.586	35,5	35,5
Rhabdoplea munda	3.563	16,7	52,2
Orthochtha brachycnemis	2.788	13,1	65,3
Dnopherula obscura	2.330	10,9	76,2
Machaeridia bilineata	1.011	4,7	80,9
Coryphosima brevicornis	690	3,2	84,2
Catantopsilus taeniolatus	429	2,0	86,2
Anablepia granulata	346	1,6	87,8
Amphiprosopis adjuncta	291	1,4	89,2
Gelastorhinus africanus	278	1,3	90,5

On voit qu'en savane brûlée il faut presque deux fois plus d'espèces qu'en savane non brûlée pour obtenir 90 % de l'effectif.

La comparaison deux à deux, à l'aide du coefficient de corrélation de rang (ϱ) de Spearman, des ordres de classement de ces espèces pour chaque mois, permet de construire un dendrogramme où sont rapprochés et liés les résultats mensuels les plus semblables du point de vue du rang d'abondance des espèces considérées (tableau 13, fig. 49). Sachant que le cycle annuel des Acridiens est extrêmement marqué (Gillon Y. et Gillon D., 1967), on peut s'attendre à une interférence de l'action du feu et de la saison.

Tableau 13 : Coefficients de corrélation $\rho = 1 - \frac{6\,S}{n^3 - n}$ établis à partir de S, la somme des carrés des différences de rang et n, le nombre d'espèces (n = 19), pour chaque mois en savane brûlée (1 à 12) et dans les zones non brûlées (I à XII).

	1 J A	2 F B	3 M C	4 A D	5 M E	6 J F	7 J G	8 A H	9 S I	10 O J	11 N K	12 D L
A	1.00	0.76	0.60	0.47	0.57	0.60	0.67	0.76	0.73	0.83	0.87	0.82
B		1.00	0.67	0.44	0.49	0.64	0.65	0.66	0.60	0.71	0.74	0.61
C			1.00	0.78	0.61	0.56	0.63	0.56	0.55	0.65	0.68	0.49
D				1.00	0.84	0.53	0.62	0.59	0.58	0.60	0.56	0.36
E					1.00	0.77	0.84	0.81	0.72	0.79	0.65	0.46
F						1.00	0.92	0.86	0.77	0.78	0.60	0.48
G							1.00	0.93	0.89	0.82	0.75	0.58
H								1.00	0.92	0.82	0.73	0.64
I									1.00	0.80	0.77	0.76
J										1.00	0.86	0.82
K											1.00	0.89
L												1.00
M												
N												
O												
P												
Q												
R												
S												
T												
U												
V												
W												
X												

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
0.75	0.74	0.49	0.19	0.36	0.42	0.50	0.44	0.44	0.48	0.55	0.70
0.52	0.60	0.34	0.00	0.00	0.06	0.23	0.18	0.19	0.23	0.29	0.38
0.44	0.53	0.55	0.26	0.11	0.17	0.37	0.24	0.26	0.37	0.25	0.40
0.16	0.16	0.13	0.03	0.10	0.07	0.06	0.11	0.01	0.05	0.00	0.16
0.34	0.25	0.06	0.07	0.01	0.04	0.18	0.02	0.13	0.12	0.16	0.35
0.45	0.38	0.16	0.15	0.09	0.02	0.25	0.04	0.10	0.14	0.20	0.42
0.56	0.49	0.24	0.01	0.08	0.15	0.31	0.15	0.24	0.28	0.37	0.54
0.57	0.53	0.29	0.08	0.17	0.25	0.38	0.24	0.32	0.26	0.38	0.54
0.71	0.64	0.38	0.21	0.30	0.33	0.44	0.35	0.41	0.43	0.57	0.68
0.73	0.69	0.42	0.12	0.22	0.27	0.39	0.32	0.38	0.46	0.52	0.68
0.79	0.76	0.47	0.20	0.35	0.31	0.39	0.39	0.39	0.54	0.64	0.76
0.87	0.83	0.54	0.20	0.43	0.38	0.38	0.46	0.45	0.58	0.73	0.82
1.00	0.92	0.71	0.48	0.59	0.56	0.57	0.64	0.59	0.76	0.85	0.94
	1.00	0.84	0.51	0.58	0.59	0.59	0.71	0.66	0.77	0.83	0.85
		1.00	0.75	0.70	0.74	0.72	0.83	0.76	0.82	0.73	0.70
			1.00	0.87	0.83	0.78	0.86	0.84	0.79	0.63	0.50
				1.00	0.96	0.83	0.93	0.92	0.87	0.81	0.68
					1.00	0.90	0.95	0.95	0.86	0.77	0.65
						1.00	0.91	0.90	0.85	0.69	0.63
							1.00	0.96	0.92	0.83	0.67
								1.00	0.90	0.79	0.62
									1.00	0.91	0.80
										1.00	0.90
											1.00

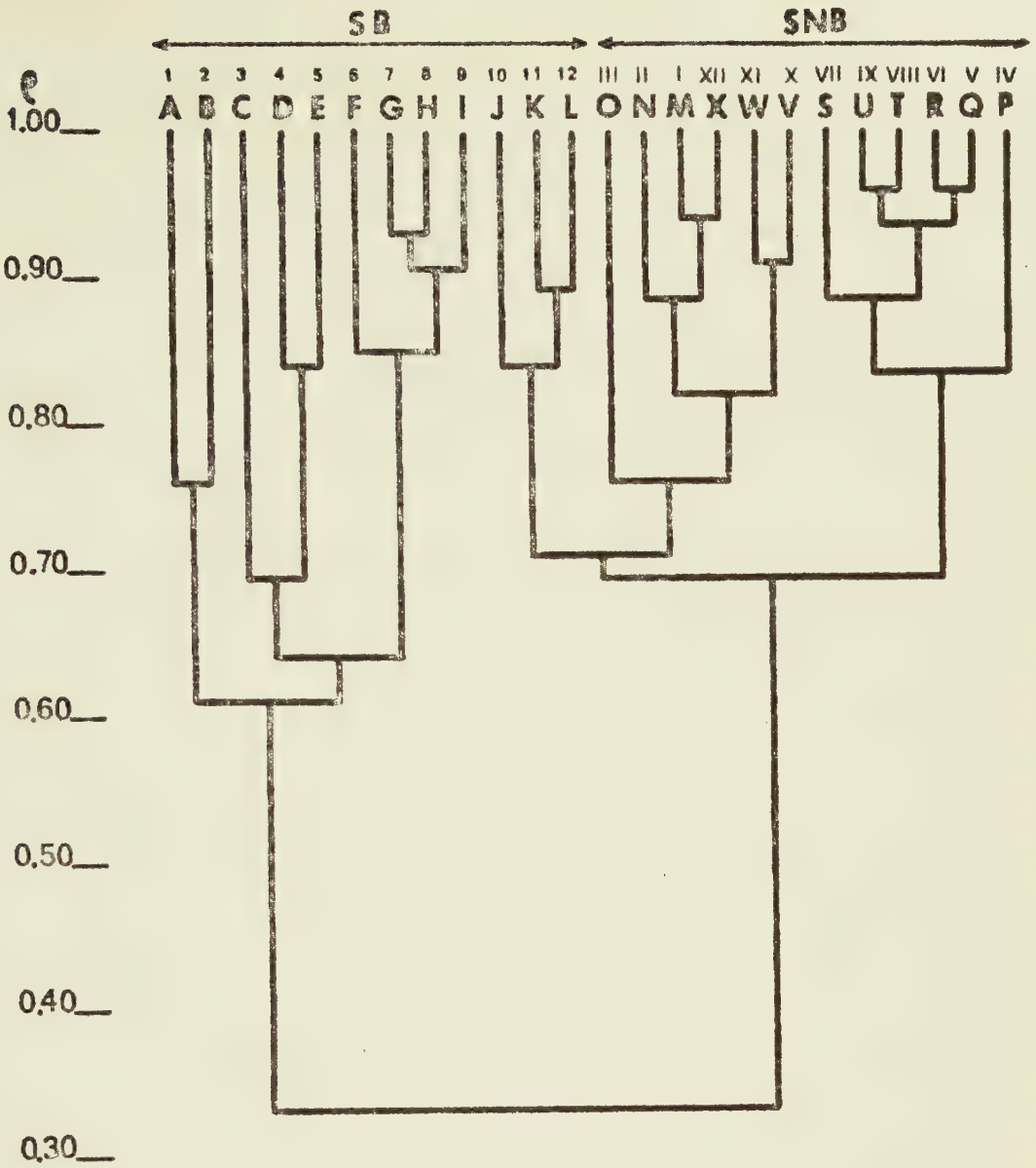


Figure 49 : Dendrogramme réunissant et rapprochant les différents mois, en savane brûlée et en savane non brûlée, du point de vue de l'ordre d'abondance des principales espèces acridiennes.

La figure 49 montre qu'il existe une évolution assez régulière du peuplement de savane brûlée, puisque les mois se retrouvent rangés dans l'ordre chronologique, et une évolution plus perturbée dans les zones non brûlées bien que les mois du coeur de la saison des pluies, d'avril à septembre, soient regroupés dans un ensemble assez homogène, évidemment à l'opposé des mois secs de savane brûlée.

L'apparition brusque, en savane non brûlée, de Amphiprosopia adjuncta et Gelastorhinus africanus, au mois d'avril, explique en grande partie le hiatus que l'on observe dans les zones non brûlées entre les mois de mars et d'avril.

Lorsque la saison sèche s'installe, les résultats des trois derniers mois en savane brûlée viennent se raccorder aux trois premiers mois de savane non brûlée. L'ordre des espèces dans le peuplement des zones non brûlées depuis 10 à 12 mois ressemble donc plus à celui que l'on observe dans les zones protégées du feu, même depuis plusieurs années, qu'à celui qui existait dans le peuplement de saison des pluies des zones brûlées dont il est pourtant en grande partie le prolongement direct par maturation en saison sèche des jeunes de saison des pluies.

La comparaison, à mois égal, des résultats obtenus en présence et en absence de feu de saison sèche fait apparaître une évolution très marquée au cours de l'année (fig. 50).

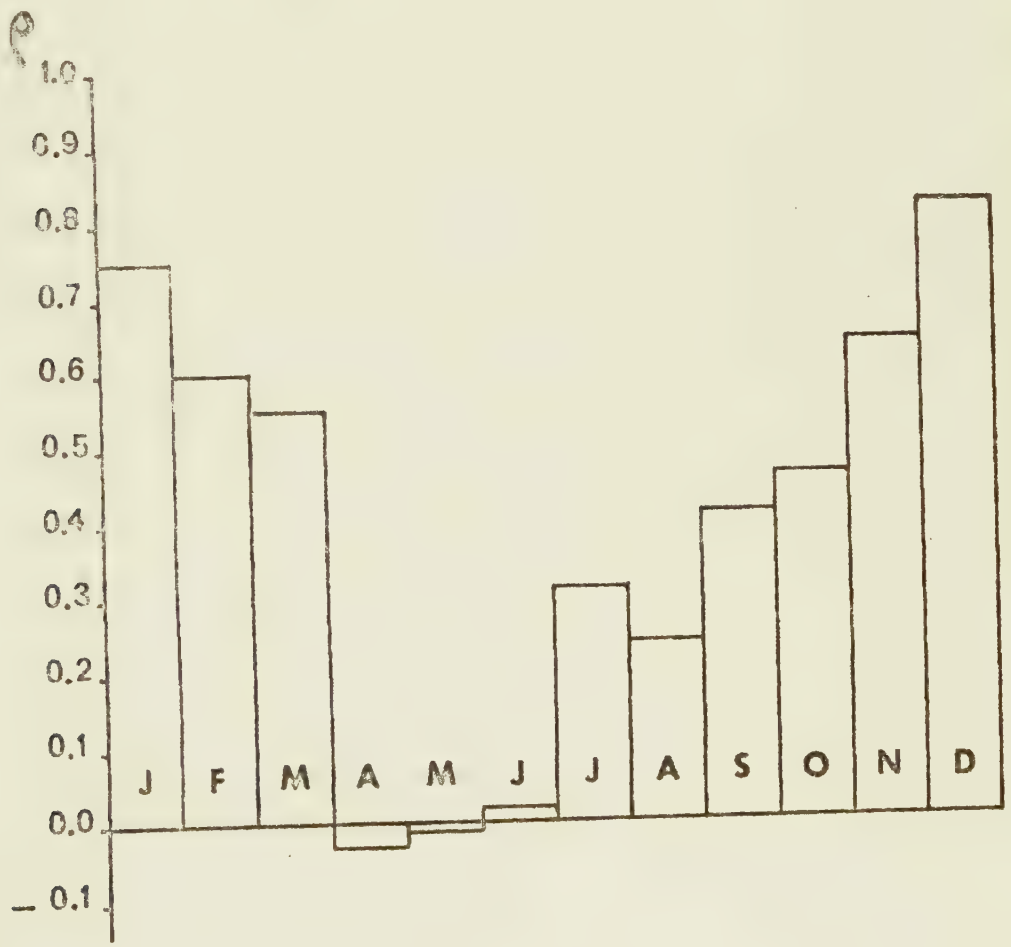


Figure 50 : Comparaison, mois par mois, des coefficients de corrélation de rang entre savane brûlée et zones non brûlées.

On observe une plus grande homogénéité des peuplements durant la saison sèche qu'au moment des pluies, ce qui laisse supposer un rôle différé des feux plus important que celui de ses effets immédiats, ou encore une inertie dans l'évolution du peuplement qui ne répond qu'avec un certain retard aux brusques changements de conditions de vie. Ceci rappelle les résultats obtenus pour l'ensemble des Arthropodes (Gillon D. et Pernès, 1968).

Alors que, durant les trois premiers mois, les différences sont modestes, en ce qui concerne l'ordre des espèces, entre l'ensemble de la savane brûlée et les parcelles protégées du feu ($\varrho > 0,50$), un brusque changement se produit en avril, moment pendant lequel les adultes de saison sèche disparaissent tandis qu'éclôt la grande majorité des jeunes des espèces annuelles. Ces différences vont ensuite s'estomper progressivement jusqu'au mois de décembre pendant lequel la corrélation est maximale ($\varrho = 0,82$). Aussi le peuplement du mois de décembre, qui fait charnière entre les peuplements des zones brûlées et non brûlées, dans la chronologie des événements et dans les résultats du dendrogramme, peut-il être considéré comme le plus représentatif pour décrire globalement les Acridiens de la savane. Il représente une étape de l'évolution "normale" de la savane qui brûle chaque année mais il est, temporellement, assez éloigné du feu précédent pour que les effets en soient estompés.

Les corrélations obtenues entre le peuplement de ce mois de décembre et ceux des autres mois renforcent cette impression de peuplement représentatif, puisqu'elles sont presque toujours plus fortes que celles obtenues entre zones brûlées et non brûlées dans un même mois. On a même, à l'extrême, une corrélation négative entre les deux types de milieu au mois d'avril ($\varrho = -0,03$) alors qu'elle est de 0,3€, en milieu brûlé, entre décembre et avril et encore de 0,20 entre ce même peuplement de décembre et celui d'avril dans les zones protégées du feu (tableau 13).

Pour autant qu'un cycle puisse avoir un commencement, le bouleversement du milieu provoqué par le passage du feu est à la fois si apparent et si brusque qu'il semble assez naturel de prendre le peuplement d'une zone récemment brûlée comme point de départ de l'évolution annuelle. C'est le point de vue adopté dans la figure 51 où l'évolution de la savane est figurée par la progression des corrélations entre le peuplement de janvier

immédiatement après le feu et celui de chaque autre mois pris successivement de février à décembre en milieu brûlé , puis de janvier à décembre en milieu non brûlé qui lui fait suite. Nous avons ainsi une image de cette évolution à la fois cyclique et continue dont nous envisagions l'existence en introduction.

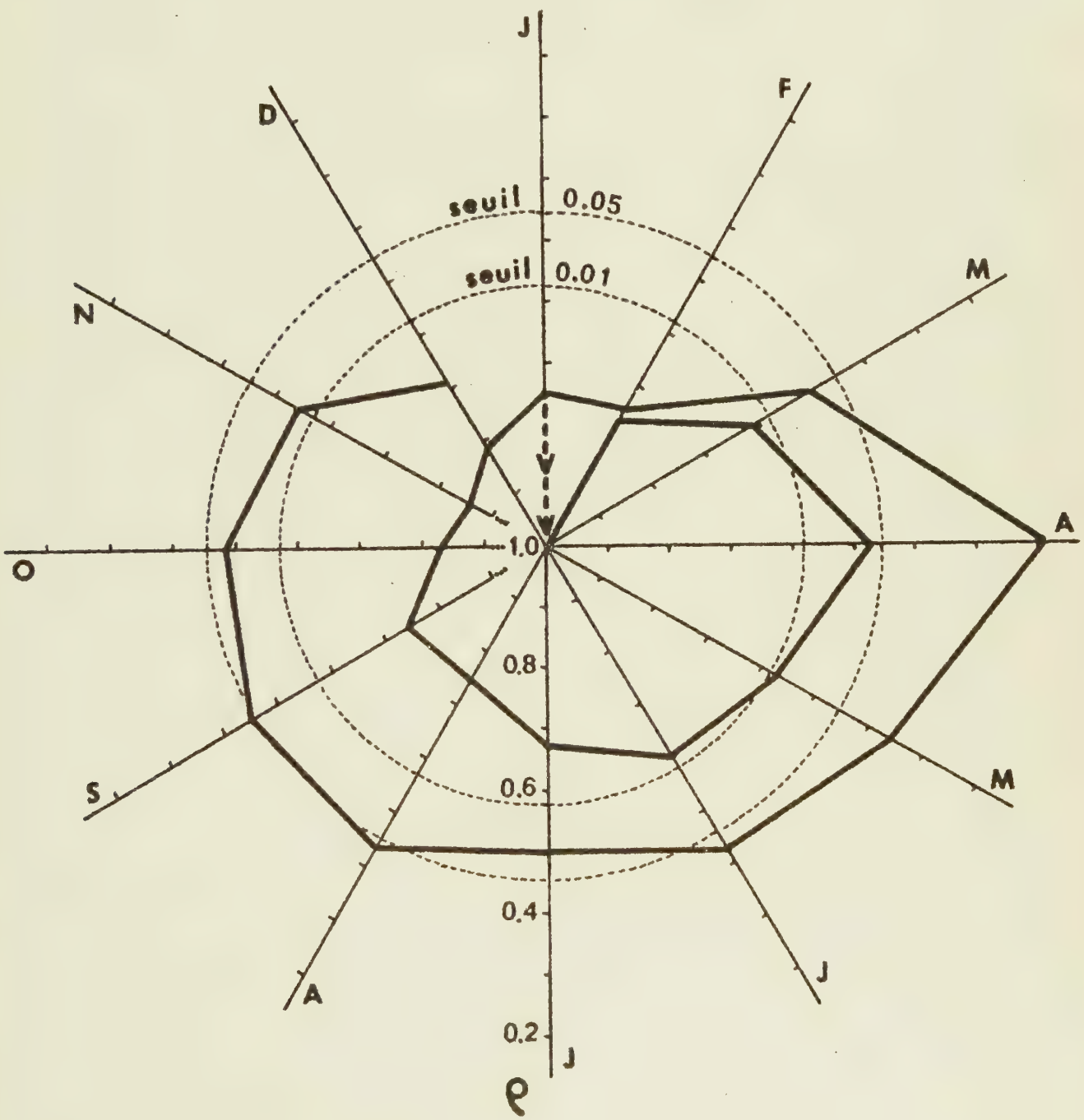


Figure 51 : Evolution du coefficient de corrélation de rang entre le peuplement de janvier juste après le feu et ceux de chacun des autres mois, les zones non brûlées faisant suite à la savane brûlée.

La figure 51 montre que les résultats de saison sèche sont, comme on pouvait maintenant s'y attendre, assez proches, même dans les zones non brûlées, de l'origine adoptée, le peuplement de janvier immédiatement après le feu. Le peuplement qui en est au contraire le plus éloigné se rencontre en début de saison des pluies, en avril, et ceci aussi bien dans les zones brûlées que non brûlées qui sont alors, nous l'avons vu, à la période du maximum de leur dissemblance.

Guidés par les résultats obtenus avec les coefficients de corrélation, nous allons entreprendre l'analyse chronologique des événements en tenant compte maintenant des densités de peuplement et du maximum d'espèces possible. En effet, bien qu'il n'ait été laissé de côté que 10 % à peine des effectifs dans l'analyse des corrélations de rang, les espèces qui correspondent à cette petite fraction du peuplement sont plus nombreuses que celles retenues dans les 90 % étudiés. Plusieurs d'entre elles, dont le comportement est particulièrement démonstratif du rôle du feu, seront prises maintenant en considération.

Certains arguments enfin seront tirés de l'étude du feu expérimental d'avril 1966 qui n'a pas été retenu dans l'analyse précédente en raison de l'hétérogénéité qu'il y aurait introduite.

3.2. Action du passage du feu sur les Acridiens

3.2.1. Le peuplement avant le passage du feu

Avant que les premiers feux ne soient allumés, l'image du peuplement acridien de la strate herbacée de la savane est donnée par l'étude des relevés exécutés en saison sèche, en fin décembre ou début janvier, dans les zones qui ont normalement brûlé un an plus tôt.

Les 11 ou 12 mois passés depuis le dernier feu ont laissé au peuplement la possibilité d'évoluer en fonction d'autres paramètres du milieu tels que l'humidité, la nature du sol et de la végétation. C'est donc à cette époque que pour des conditions semblables vis-à-vis du feu, la variabilité de la structure spécifique sera la plus grande. C'est dans ces conditions que 600 m2 ont été prospectés durant le mois de janvier 1963, 100 m2 le 7 janvier 1964, 400 m2 du 15 au 17 décembre 1964 et 150 m2 le 13 janvier 1966.

Certaines espèces ont été retrouvées dans ces quatre séries de relevés. Ce sont : Tristria marginicosta, Petamella prosternalis, Machaeridia bilineata, Cannula gracilis, Rhabdoplea munla, Orthochtha brachycnemis, Coryphosima brevicornis et Dnopherula obscura. Le relevé unique de janvier 1964 fait exception par sa grande abondance en Rhabdoplea munla. Ils y représentent plus de la moitié du peuplement acridien alors que d'autres espèces, rencontrées dans les trois autres cas, et donc relativement constantes dans ce milieu, y sont exceptionnellement absentes : Tanita breviceps, Tristria discoidalis, Acorypha karschi, Tylotropidius didymus, Azarea lloydi, Anablepia granulata et Dnopherula bifoveolata.

En dehors des espèces dont les adultes ont déjà disparu à cette époque tandis que leurs oeufs n'ont pas encore éclos - Chloroxyrrhepes virescens, Acorypha johnstoni, Amphiprosopia adjuncta, Gelastorhinus africanus -, une seule absence est remarquable, celle des Gymnobothrus dont nous n'avons rencontré aucun exemplaire jeune ou adulte dans ce milieu.

En réunissant l'ensemble des relevés mentionnés pour cette période, nous obtenons une image synthétique un peu artificielle mais qui donne bien l'allure moyenne du peuplement avec une juxtaposition d'espèces qui pendant le reste de l'année sont

séparées par leurs préférendums opposés en ce qui concerne le brûlage (tableau 14). C'est ainsi que des Tristria et des Rhabdoplea, qui affectionnent les lieux où l'herbe morte abonde, voisinent avec des Gomphocerinae comme Azarea lloydi, Dnopherula bifoveolata et Faureia milanjica qui, au contraire, disparaissent presque complètement lorsque la savane ne brûle pas pendant plus d'un an.

Tableau 14 : Effectif rapporté à l'hectare des principales espèces d'Acridiens à différentes périodes.

A = peuplement de la savane brûlée un an plus tôt. B = peuplement moins de 48 h après le passage du feu. C = peuplement de savane brûlée, une à cinq semaines après le passage du feu. D = peuplement de savane non brûlée proche de la savane brûlée, en janvier-février. E = peuplement des trois derniers mois de l'année en savane brûlée. F = peuplement des trois derniers mois de l'année en savane non brûlée.

	A	B	C	D	E	F
Tanita breviceps	160	120	56	....	71	53
Leptacris kraussi	24	....	....	....	19	....
Leptacris violacea	16	....	....	11	28	....
Tristria spp.	520	53	34	733	630	5798
Petamella prosternalis	80	....	....	33	121	73
Eucoptacra anguliflava	16	....	4	....	26	4
Bocagella acutipennis	24	....	....	....	7	73
Acorypha spp.	224	53	99	100	340	69
Tylotropidius patagiatus	72	....	....	....	95	85
Tylotropidius didymus	128	80	120	56	215	8
Catantopsilus taeniolatus	736	67	95	478	710	404
Catantops spp.	16	....	4	....	47	4
Acridoderes strenuus	16	....	17	56	33	36
Parga cyanoptera	16	80	47	78	19	36
Machaeridia bilineata	1712	760	503	944	3276	1014
Cannula gracilis	488	13	34	222	303	85
Rhabdoplea munda	720	133	22	978	480	3200
Orthochtha brachycnemis	976	720	3711	2256	1375	1071
Orthochtha spp.	88	40	525	33	218	28
Coryphosima brevicornis	728	227	370	367	578	364
Gymnobothrus spp.	....	27	82	....	....	....
Heteropternis thoracica	24	....	34	....	2	....
Gastrimargus ochraceus	24	....	....	....	17	4
Gastrimargus spp.	16	....	86	....	31	24
Chromotruxalis liberta	80	....	34	....	137	20
Mesopsis abbreviatus	208	....	142	100	116	61
Mesopsis laticornis	24	13	22	....	128	4
Azarea lloydi	144	53	77	11	414	4
Brachycrotaphus büttneri	416	....	95	78	348	32
Anablepia granulata	496	107	366	211	478	174
Dnopherula bifovcolata (A)	376	280	245	56	1011	85
Dnopherula bifoveolata (B)	....	27	....	....	97	12
Dnopherula obscura	1104	93	1097	344	1964	1842
Faureia milanjica	16	....	9	....	43	....
Ensemble des Acridiens	9700	3000	7940	7170	13550	14920
Surface prospectée (en m2)	1250	750	2325	900	4225	2475

Les cinq espèces alors dominantes n'ont pas une préférence stricte pour la savane brûlée. Ce sont : Machaeridia bilineata (17,6 %), Dnopherula obscura (11,4 %), Orthochtha brachycnemis (10,1 %), Catantopsilus taeniolatus (7,6 %) et Coryphosima brevicornis (7,5 %).

Sur un total de 38 espèces, l'effectif des 11 espèces mangeuses de plantes autres que des Graminées représentent 14,4 % des Acridiens tandis que les graminivores se répartissent en 48,7 % d'Acridinae (avec 8 espèces), 28,8 % de Gomphocerinae (avec 9 espèces), et 8,1 % de diverses autres sous-familles (avec 10 espèces).

3.2.2. Le peuplement au moment du feu

3.2.2.1. La fuite devant le feu

En raison de leur abondance, de leur taille et de leur mobilité, ce sont les Acridiens que, de tous les insectes qui fuient le feu, l'observateur remarque le plus aisément. Plusieurs dizaines de mètres en avant des flammes, ils sautent de tous côtés et ce n'est qu'à proximité même du feu que les déplacements s'orientent dans le sens de sa progression.

Cette allure générale du comportement des Acridiens devant le feu dépend beaucoup de l'étendue et l'intensité de celui-ci, facteurs eux-mêmes liés à la saison, à la nature plus ou moins rocheuse du terrain et à sa pente, à la direction et à la vitesse du vent, à l'épaisseur de la litière d'herbes sèches, elle-même en relation avec la date du feu précédent.

Lorsque le feu commence à prendre, les insectes fuient rapidement et l'on ne retrouve alors pratiquement rien dans les cendres derrière le rideau de flammes. Au fur et à mesure de sa progression, le feu va concentrer devant lui la faune du terrain déjà balayé. Avec l'élévation de densité du peuplement et l'éloignement toujours plus grand du terrain d'origine, les tentatives de retour se font de plus en plus nombreuses. Les plus habiles profitent de la moindre occasion pour passer le rideau de flammes : zones de Loudetia à végétation clairsemée, affleurement rocheux, ou même simple saute de vent. La principale chance de survie des individus qui ne volent pas ou volent mal - formes jeunes et adultes brachyptères - est de rejoindre au plus vite la zone d'où ils ont été délogés; sinon, fatigués par la fuite,

ils seront finalement rejoints par le feu, avec alors moins de chances d'en sortir vivants, à moins qu'une lisière de forêt-galerie providentielle ne vienne interrompre l'incendie après un dernier embrasement souvent spectaculaire en raison de la grande taille des Graminées de lisière (Andropogon macrophyllus notamment). C'est à ces occasions que l'on peut retrouver des Acridiens savanicoles et même strictement graminivores sur le sol de la forêt où jamais sinon ils ne s'aventurent.

Lorsque les flammes atteignent une zone récemment brûlée, elles meurent rapidement faute de combustible et les jeunes repousses des Graminées sont envahies par les insectes qui précédaient la ligne de feu. C'est dire l'importance du morcellement des feux sur la répartition et la densité de la faune. Sans qu'il soit possible d'en donner des caractéristiques quantitatives, il est certain qu'un grand feu unique est beaucoup plus sévère pour les insectes que de nombreux feux limités répartis sur plusieurs jours. Descamps et Wintrebert (1966) signalent d'ailleurs que, d'après Têtefort, "la mise à feu généralisée et presque simultanée de tout le pays était autrefois la seule arme véritable des autochtones contre les Acridiens migrateurs à Madagascar". Cette particularité des feux peu étendus qu'est leur faible pouvoir de destruction, sera renforcée par la recolonisation rapide des parcelles brûlées à partir des zones épargnées les plus proches.

Le problème n'est pas tout à fait le même pour les imagos qui volent bien, Machaeridia bilineata particulièrement, car leurs possibilités de fuite sont très grandes et ils peuvent mieux choisir le moment propice au retour. Les dalles rocheuses, qui interrompent la ligne de feu sont parcourues par un flux de ces Acridiens se déplaçant dans le sens inverse de la progression des flammes. Ils sont en revanche les principales victimes des Milans qui, probablement avertis de loin par la colonne de fumée, sont attirés vers cette concentration d'insectes agités.

3.2.2.2. Prédation par les Rapaces

Parmi les 23 insectes, tous Orthoptères au sens large, retrouvés dans un estomac de Butastur rufipennis tué par L. Bellier lors du feu du 24.1.1966, il y avait 12 Acridiens de grande taille (30 mm au minimum) dont : 1 ♀ Acorypha karschi, 1 ♀ Tylotropidius didymus, 2 ♀ et 1 ♂ Tylotropidius patagiatus, 1 ♀ Gastrimargus procerus, 2 ♀ Orthochtha brachycnemis, et 4 indéterminables.

Sur 13 contenus stomacaux de Milvus migrans étudiés dans les mêmes circonstances, 5 contenaient respectivement 21, 19, 13, 4 et 3 Acridiens; les autres proies étaient essentiellement d'autres orthoptéroïdes: Grillons, Sauterelles et Mantes(Gillon et Roy, 1968). La principale masse de nourriture était pourtant constituée par des débris de graines de palmes : fruits d'Elaeis guineensis.

Sur un total de 235 insectes, sans compter 5 lombrics et quelques débris de petit vertébré, reptile ou amphibien, il y avait donc 60 Acridiens, tous adultes dont, en plus de trois indéterminables, exactement trois fois plus de femelles que de mâles: 1 ♀ Tanita breviceps, 1 ♀ 1 ♂ Leptacris kraussi, 1 ♀ 1 ♂ Tristria discoidalis, 1 ♀ Eucoptacra anguliflava , 1 ♀ 1 ♂ Acorypha karschi, 1 ♀ 2 ♂ Catantopsilus taeniolatus, 20 ♀ 8 ♂ Machaeridia bilineata, 1 ♀ Cannula gracilis, 1 ♂ Ocnocerus diabolicus, 1 ♀ 1 ♂ Rhabdoplea munda, 1 ♀ Gastrimargus africanus, 1 ♀ Chromotruxalis liberta, 1 ♀ Azarea lloydi, 5 ♀ 3 ♂ Dnopherula bifoveolata et 2 ♀ 1 ♂ Dnopherula obscura.

Tous ces individus, même les deux Rhabdoplea, sont macroptères, on peut donc supposer, comme le suggère l'observation du comportement des Milans, que ce sont surtout les insectes qui fuient le feu en volant qui sont capturés. Les Machaeridia bilineata constituent près de la moitié de ces Acridiens, alors qu'ils ne sont pas capturés par Butastur rufipennis qui semble ne prêter attention qu'à des proies plus grosses. Acorypha karschi ♀ est la seule proie trouvée commune aux deux rapaces, avec un poids proche de 1,5 g; c'est une belle prise pour un Milan mais non pour le Butastur. La différence de leur choix ne doit pourtant pas être seulement une question de taille car on devrait alors trouver chez les Milans les mâles, toujours plus petits, des Acridiens dont les femelles sont capturées par les Butastur; or ils semblent leur préférer des femelles d'espèces plus petites. Plus qu'un choix délibéré du sexe de la proie par le rapace, il faut plutôt y voir une différence de comportement de vol chez les Acridiens.

Le contenu stomacal d'un Milan tué par J.M. Thiollay le 12-10-1969 lors d'un feu précoce, alors que la majorité des Acridiens à cycle annuel ne sont pas encore adultes, est constitué essentiellement par des Acridiens jeunes en partie brûlés : Tristria spp., Machaeridia bilineata, Dnopherula bifoveolata.

Lorsque peu d'Acridiens volent, le comportement des Milans serait plus détritiphage et charognard que prédateur.

D'autres Falconiformes de la région de Lamto se nourrissent aussi en partie d'Acridiens. Ce sont essentiellement, d'après les captures dont J.M. Thiollay nous a confié l'étude, Accipiter badius, Aviceda cuculoides, Falco ardosiaceus et surtout Kaupifalco monogrammicus qui capture les Acridiens adultes de grande taille comme les Tylotropidius, Ornithacris et Acridodores , ou, en saison des pluies, Chloroxyrrhepes et Homoxyrrhepes. Le feu ne peut que favoriser cette prédation en déplaçant brutalement les insectes.

Les rapaces Strygiformes peuvent aussi se nourrir d'Acridiens, mais les Tettigonides représentent une portion bien plus substantielle de leur régime. Mis à part Lissotis melanogaster (Otidae), peu d'autres oiseaux s'attaquent aux Acridiens. On en trouve cependant parfois dans les estomacs de certains Meropidae: Coracias cyanogaster ou, plus rarement, Aerops albicollis et Eurystomus afer. Ce sont alors toujours des Acridiens de petite taille.

3.2.2.3. Acridiens retrouvés derrière le feu

3.2.2.3.1. Données sur la mortalité

Il a été ramassé jusqu'à 4 Acridiens brûlés sur une surface de 25 m2 dans les relevés qui ont suivi le feu très vif du 18-1-1965, avec une moyenne de 5 pour 100 m2 : 7 adultes et 9 jeunes pour un total de 300 m2 échantillonnés. Les relevés étaient situés dans la zone des 100 premiers mètres parcourus par le feu, donc à l'endroit où la faune est encore peu concentrée mais la ligne de feu intense et continue. Pour ces mêmes 300 m2 de relevés, le nombre des Acridiens capturés vivants est de 27 : 9 adultes et 18 jeunes.

Nous ne disposons pas de données quantitatives sur la faune de cet endroit avant le passage du feu mais, dans la zone laissée non brûlée en arrière de la ligne de mise à feu, qui n'a donc pas connu d'afflux de population, on a trouvé le 21-1-1965: 77 adultes et 99 jeunes dans 150 m2. En supposant qu'une petite part des insectes brûlés n'est pas retrouvée - ce qui doit être négligeable car ceux que l'on retrouve restent tout de même en bon état -, et surtout qu'une partie des ailés échappent aux récolteurs

le lendemain du feu, on peut penser que, près du départ du feu, environ 85 % des Acridiens jeunes et imagos fuient tandis que, parmi ceux qui traversent le rideau de flammes, environ deux sur trois ont la vie sauve. Les résultats bruts, sur 100 m2 sont les suivants :

	zone non brûlée	brûlés	restés	donc partis
imagos	51,3	2,3	3,0	46,0
jeunes	66,0	3,0	6,0	57,0
ensemble	117,3	5,3	9,0	103,0

soit en pourcentages :

	brûlés	restés	donc partis
imagos	4,5 %	5,8 %	89,7 %
jeunes	4,5 %	9,1 %	86,4 %
ensemble	4,5 %	7,7 %	87,8 %

Une certaine correction, allant peut-être jusqu'à doubler les taux indiqués, doit être apportée au pourcentage de jeunes brûlés, en raison de la difficulté de retrouver les plus petits, et au pourcentage des adultes restés, dont la distance de fuite est considérablement augmentée en terrain dénudé. De plus les proies des rapaces constituent une petite part des individus considérés ici comme déplacés. Il n'en reste pas moins que, comme certains auteurs l'ont déjà suggéré, les feux seraient directement peu destructeurs pour les Acridiens (Joyce, 1952; Robertson et Chapman, 1962).

Des observations faites après les différents feux nous ont permis de retrouver brûlés les adultes de 14 espèces de criquets : Catantopsilus taeniolatus, Machaeridia bilineata, Cannula gracilis, Rhabdoplea munda (forme microptère), Orthochtha brachycnemis, Orthochtha nigricornis, Coryphosima brevicornis, Gymnobothrus linea-albe, Heteroptcrnis thoracica, Mesopsis abbreviatus, Mesopsis laticornis, Brachycrotaphus büttneri, Dnopherula bifoveolata, et Dnopherula obscura. De plus, des jeunes de 8 espèces ont été retrouvés morts plus ou moins calcinés : Tristria sp., Acridoderes strenuus, Parga cyanoptera, Cannula gracilis, Rhabdoplea munda, Orthochtha brachycnemis, Coryphosima brevicornis et Anablepia granulata.

Cette liste d'espèces n'est évidemment pas limitative mais il faut noter que les plus grandes espèces, adultes à cette

époque, ne sont pratiquement pas représentées : Tylotropidius, Acorypha, Catantops, Ornithacris, Chromotruxalis.

Le feu expérimental du 7 avril 1965 a été précédé le jour même d'une série de 6 relevés de 25 m2 et suivi d'une série identique, le lendemain, au même endroit, à près de 200 m du pare-feu d'où le feu très intense était parti. On trouve alors, sur 150 m2, avant le feu : 177 Acridiens (16 adultes dont 7 Rhabdoplea munda microptères et 161 jeunes dont 73 de Orthochtha brachycnemis) et après le feu : 23 Acridiens (2 adultes et 21 jeunes) soit 13 % du peuplement de la veille.

La mise à feu se fait à partir de la piste ou des pare-feu, les relevés en sont généralement proches puisque les hommes et le matériel nécessaires sont acheminés par ces voies. On comprendra donc la pauvreté des relevés du lendemain du feu, c'est qu'ils sont généralement effectués au voisinage des lignes de mise à feu. Lorsqu'ils s'en trouvent éloignés, ils renferment une importante faune acridienne.

Avec les feux de janvier 1964 et janvier 1966, nous avons pourtant deux séries de relevés effectués dans la zone d'avancée maximum de l'incendie.

3.2.2.3.2. Gradient de densité

Le feu du 13 janvier 1964 s'est éteint de lui-même, la nuit, après avoir parcouru un peu plus d'un demi-kilomètre. La faune a été échantillonnée le lendemain entre 50 et 100 m en arrière de la ligne d'avancée maximale du feu. En comparant ces résultats à ceux de l'unique relevé de 100 m2 effectué une semaine plus tôt dans la même zone, on trouve : 85 Acridiens par 100 m2 avant le feu (24 imagos et 61 jeunes, dont 34 de Rhabdoplea) pour 33 Acridiens sur 100 m2 le lendemain du feu (14 imagos et 19 jeunes) soit environ 40 % de la faune initiale : 58 % des imagos et 31 % des jeunes.

Les relevés du 13 janvier 1966, exécutés avant de mettre le feu, et ceux du 14 janvier, au lendemain de son passage à quelques dizaines de mètres de la ligne d'avancée maximale du feu, proviennent d'une même zone, riche en Loudetia simplex, Graminée qui brûle souvent mal. Les flammes s'y sont éteintes après avoir parcouru plus de 2 km en longeant la piste. Dans ces conditions, il se trouvait respectivement dans les 150 m2

de relevés : 134 Acridiens avant le feu (91 imagos et 43 jeunes dont 25 de Orthochtha brachycnemis), et 116 après le feu (110 imagos et 6 jeunes). Il y aurait donc une augmentation de densité des imagos (on en retrouve 121 %) mais une importante disparition des jeunes (il n'en reste que 14 %).

Les résultats de ces différents feux montrent, pour les Acridiens adultes, une relation entre la densité au lendemain du feu et la distance parcourue par le feu. Le comportement différent des jeunes s'explique par leurs possibilités de fuite bien plus faibles. Le feu passe d'ailleurs le plus souvent à l'époque où la proportion d'adultes est la plus forte dans le peuplement acridien.

3.2.2.3.3. Espèces en présence

Les récoltes au lendemain du feu sont en général trop clairsemées pour donner une image de l'abondance relative des espèces en présence. Nous réunirons donc les résultats de différents feux pour obtenir un spectre spécifique approximatif des Acridiens qui, au lendemain du feu, peuplent la couverture de cendres et les chaumes brûlés.

Les relevés utilisés sont les suivants : 300 m2 le 14.1.1964 300 m2 les 19 et 20-1-1965 et 150 m2 le 14-1-1966 (tableau 14, colonne B).

Quatre espèces seulement se retrouvent dans les trois séries de prélèvements : Machaeridia bilineata, Orthochtha brachycnemis, Coryphosima brevicornis et Dnopherula bifoveolata; mais douze autres ne manquent que dans un des trois cas : Tanita breviceps, Tristria marginicosta, Acorypha karschi, Catantopsilus taeniolatus, Parga cyanoptera, Rhabdoplea munda, Orthochtha nigricornis, Gymnobothrus linea-alba, , Azarea lloydi, Anablepia granulata, Dnopherula sp. et Dnopherula obscura.

Des imagos de Gymnobothrus apparaissent dans les zones qui viennent de brûler alors qu'ils étaient, rappelons-le, introuvables avant le feu (tableau 14).

Parmi les 5 espèces dominantes, se trouvent, comme avant le feu : Machaeridia bilineata (25,3 %), Orthochtha brachycnemis (24, 0 %) et Coryphosima brevicornis (7,6 %); mais aussi Dnopherula bifoveolata (9,3 %) et Rhabdoplea munda (4,4 %). En revanche Dnopherula obscura et Catantopsilus taeniolatus sont devenues

des espèces plus secondaires.

Sur les 24 espèces rencontrées après le feu, l'effectif des 5 qui ne sont pas graminivores représente 11,1 % du total, tandis que les graminivores se répartissent ainsi : 67,1 % d'Acridinae (avec 9 espèces), 19,1 % de Gomphocerinae (avec 6 espèces), et 2,7 % de diverses autres sous-familles (avec 4 espèces). Comparée à la situation avant le feu, la dominance des Acridinae sur tous les autres groupes s'est encore renforcée.

Après le feu tardif d'avril 1965, il n'a été retrouvé que deux Acridiens adultes sur 150 m2 prospectés : un mâle de Machaeridia bilineata et, là encore, un Gymnobothrus linea-alba de même sexe. Avant comme après le feu, plus de la moitié des jeunes sont des Orthochtha brachycnemis.

La modification radicale du milieu due au feu n'entraîne donc dans l'immédiat que des changements peu importants de la composition spécifique. Le principal remaniement porte sur les densités de peuplement. Par la suite, les changements qualitatifs deviennent plus sensibles.

3.2.3. Modification du peuplement après le feu

Le peuplement d'Acridiens brusquement remanié lors du passage du feu va progressivement trouver un nouvel équilibre qui sera évidemment différent dans la savane brûlée et dans les zones épargnées par le feu.

3.2.3.1. Dans les zones brûlées

3.2.3.1.1. Evolution hebdomadaire

Dès le lendemain du feu, nous avons vu qu'à l'effet répulsif brutal immédiat de l'incendie s'ajoute un effet attractif des zones brûlées sur certaines espèces comme Gymnobothrus linea-alba. Entre une semaine et un mois après le brûlage le peuplement subit un important changement de sa composition spécifique relative. En 1964, des séries de relevés hebdomadaires permettent de suivre cette transformation pour les espèces les plus abondantes. L'évolution des densités, rapportées à 100 m2, entre zéro et cinq semaines après le feu est, semaine par semaine, pour les principales espèces, adultes à cette époque :

Tylotropidius didymus	0,0 - 0,3 - 1,0 - 2,5 - 2,7 - 1,0
Machaeridia bilineata	0,3 - 2,7 - 12,0 - 11,0 - 4,0 - 4,5
Dnopherula bifoveolata	0,3 - 3,7 - 0,5 - 3,0 - 2,7 - 2,5
Dnopherula obscura	0,3 - 5,7 - 7,0 - 29,0 - 13,7 - 14,5
Somme des Acridiens adultes	4,0 - 18,0 - 24,0 - 60,5 - 33,3 - 32,0

Toutes ces espèces atteignent leur densité maximale en moins de cinq semaines. Les espèces comprenant une grande proportion de jeunes ont un comportement bien plus irrégulier, car des variations temporelles, dues aux éclosions, s'ajoutent aux fluctuations locales qui persistent assez longtemps en raison des possibilités de déplacement plus limitées que chez les ailés :

Orthochtha brachycnemis	17,0 - 7,0 - 15,5 - 52,5 - 26,7 - 19,0
Coryphosima brevicornis	3,7 - 4,7 - 4,0 - 10,5 - 6,7 - 2,0

et pour l'ensemble des Acridiens jeunes, dont la majorité sont des Orthochtha brachycnemis : 23,3 - 16,7 - 17,5 - 68,0 - 30,7 et 23,0.

Parmi les espèces moins abondantes, les Tristria sont encore présents au lendemain du feu et une semaine après, mais disparaissent ensuite; les Parga cyanoptera, tous adultes, se maintiennent à un niveau constant de 1 individu par 200 à 300 m2; les Rhabdoplea munda qui, comme nous l'avons vu (tableau 14), sont encore assez nombreux au lendemain du feu, ne se retrouvent presque plus par la suite (un seul individu, jeune, à la cinquième semaine). Les jeunes d'Orthochtha nigricornis apparaissent à partir de la troisième semaine. Des imagos de Gymnobothrus linea-alba, Heteropternis thoracica, Gastrimargus, Chromotruxalis liberta, Azarea lloydi et Faureia milanjica se rencontrent de temps à autre durant cette période. Tous les Mesopsis abbreviatus présents alors sont jeunes tandis que les M. laticornis sont adultes.

3.2.3.1.2. Espèces en présence

Sans tenir compte des relevés du lendemain du feu, très particuliers en raison de la persistance d'éléments propres aux zones non brûlées, on obtiendra un aperçu de l'abondance relative des espèces d'Acridiens qui peuplent la savane couverte de cendres en réunissant les résultats de janvier et février des différentes années de une à cinq semaines après le passage du feu. Cet intervalle de temps correspond à la période maximale utilisable avant

le mois de mars, époque du début de la vague d'éclosions annuelles dont la signification par rapport au feu nécessite une analyse particulière.

La surface prospectée représente 2.325 m2 : 150 en 1962, 500 en 1963, 1.200 en 1964, 325 en 1965 et 150 en 1966. Le total des Acridiens jeunes et imagos recueillis s'élève à 1.848. Les résultats, rapportés à 1.000 m2, sont présentés dans la colonne C du tableau 14.

Pendant les cinq années de l'étude, une douzaine d'espèces étaient régulièrement présentes dans les zones brûlées de fin de saison sèche : Tylotropidius didymus, Catantopsilus taeniolatus, Machaeridia bilineata, Orthochtha brachycnemis, Orthochtha nigricornis, Coryphosima brevicornis, Chromotruxalis liberta, Mesopsis abbreviatus, Brachycrotaphus büttneri, Anablepia granulata, Dnopherula bifoveolata et Dnopherula obscura. D'autres espèces ne manquent que dans une ou deux séries et peuvent être tout de même considérées comme hôtes habituels de ce milieu : Tanitabreviceps, Acorypha karschi, Cannula gracilis, Gymnobothrus [illegible] albas, Heteropternis thoracica, Gastrimargus africanus, Mesopsis laticornis et Azarea lloydi.

Enfin, bien que très caractéristiques de la savane brûlée, certaines espèces sont trop rares à Lamto pour apparaître dans les relevés avec quelque régularité. Ce sont, par exemple, Leptacris kraussi, la plupart des Catantopinae (dont Exopropacris modica), Orthochtha bisulcata, Gastrimargus ochraceus, Faureia milanjica.

Les jeunes Gastrimargus récoltés à cette époque en savane brûlée sont aux premiers stades de leur développement et la majorité appartient à l'espèce G. africanus.

Les cinq espèces dominantes représentent 78,1 % de l'effectif total des Acridiens. Ce sont, par ordre d'abondance décroissante : Orthochtha brachycnemis (46,7 %), Dnopherula obscura (13,8 %), Orthochtha nigricornis (6,6 %), Machaeridia bilineata (6,3 %) et Coryphosima brevicornis. Les jeunes de Orthochtha bisulcata ne sont pas distingués de ceux de O. nigricornis, mais les imagos sont si rares que les jeunes ne doivent pas gonfler sensiblement le nombre obtenu pour O. nigricornis.

Dnopherula obscura et Coryphosima brevicornis se retrouvent ainsi, comme avant le feu, respectivement en seconde et cinquième position avec une importance relative voisine de celle

occupée alors. Les Machaeridia ont en revanche régressé, tandis que les Orthochtha, déjà très importants au moment même du feu, constituent maintenant l'élément dominant de la faune acridienne, mais ils sont représentés presque exclusivement par des jeunes. Malgré la grande richesse spécifique des Acridiens de ce milieu, plus d'un individu sur deux appartient au genre Orthochtha.

Deux espèces, dominantes au moment du feu, ne figurent plus parmi les cinq espèces les plus importantes: Catantopsilus taeniolatus, bien que régulièrement rencontré, ne représente plus que 1,2 % des Acridiens et Rhabdoplea munda 0,3 %. Cette espèce disparaît presque de la savane brûlée et les seuls représentants adultes que l'on y rencontre sont macroptères. Les individus microptères qui étaient présents juste après le feu auraient été décimés plus qu'ils ne seraient partis puisque les individus ailés qui ont la possibilité de fuir ne le font pas. La progéniture de ces quelques adultes sera pratiquement inexistante dans les zones de brûlis.

Rares sont les espèces rencontrées en plus grande abondance qu'avant le feu car aux fuites et à la mortalité dues au feu s'ajoute la mortalité des imagos qui à cette époque n'est compensée par aucune éclosion sauf pour quelques espèces comme les Orthochtha. Il est donc significatif que malgré cela, Parga cyanoptera, Gymnobothrus linea-alba, Heteropternis thoracica, Gastrimargus africanus, soient en sensible augmentation. La légère diminution observée pour Tylotropidius didymus ou Dnopherula obscura montre que l'afflux de population a presque compensé l'importante baisse de densité consécutive au feu et à la mortalité moyenne des adultes (tableau 14).

L'équilibre entre les effectifs des différentes sous-familles n'est pas sensiblement différent de ce qu'il était auparavant, bien que les Acridiens qui se nourrissent d'autres plantes que les Graminées (9 espèces) ne représentent plus que 5,0 % du total. Les graminivores se répartissent en 66,7 % d'Acridinae (pour 10 espèces), 25,9 % de Gomphocerinae (pour 8 espèces) et 2,4 % de divers, Oedipodinae essentiellement.

La faible proportion de mangeurs de plantes autres que des Graminées est peut-être en relation avec la quantité de cette catégorie de végétaux plus faible en savane brûlée qu'en zones non brûlées (Roland et Heydacker, 1963), mais c'est tout de même dans les zones brûlées que prospèrent la plupart des espèces de Catantopinae.

3.2.3.2. Dans les zones non brûlées

L'occupation des zones brûlées par les imagos de certaines espèces a évidemment pour corollaire leur départ des parcelles épargnées par le feu, où inversement certains Acridiens, comme le notait déjà Descamps (1953) à propos de Nomadacris septemfasciata, se réfugient volontiers. Les mouvements de population qui en résultent vont alors dépendre de la taille respective des parcelles, c'est-à-dire de la distance qu'un animal aura à parcourir pour rejoindre le milieu qu'il préfère.

S'il ne reste que quelques touffes d'herbes dans de la savane brûlée, elles attireront les Acridiens des environs sensibles aux structures d'allure verticale. Le comportement des Mesopsis laticornis qui volent de chaume en chaume tout en évitant les endroits non brûlés est à cet égard particulièrement caractéristique.

A deux reprises, la faune de parcelles non brûlées entourées par la savane brûlée a été recensée. Dans les deux cas, la zone épargnée était située près d'un bas-fond.

Un peu plus d'un mois après le passage du feu, le 6 février 1962, il ne restait que 45 Acridiens (17 imagos et 28 jeunes) sur 100 m2 d'une parcelle qui longeait un bas-fond sur une trentaine de mètres pour une largeur deux fois moindre. La présence de 4 Tristria et 9 Rhabdoplea en reflète le caractère non brûlé, accentué encore par l'absence de tout Dnopherula et Machaeridia, très abondants au contraire le même jour dans la savane brûlée alentour, où sur 100 m2 se trouvaient 155 Acridiens (120 imagos et 35 jeunes), dont 27 Machaeridia bilineata, 5 Dnopherula bifoveolata et 72 Dnopherula obscura, mais aucun Tristria ni Rhabdoplea. Les autres espèces présentes dans la parcelle encore couverte de végétation sèche étaient : Dictyophorus griseus, Acorypha karschi, Catantopsilus taeniolatus, Parga cyanoptera, Cannula gracilis, Orthochtha brachycnemis, Coryphosima brevicornis et Mesopsis abbreviatus.

Trois jours après les feux, le 21 janvier 1965, la faune d'une autre plaque d'herbes non brûlée de moins de 100 m2 est recensée sur 25 m2. Elle comprend seulement 7 Acridiens : 1 jeune Rhabdoplea munda, 2 imagos et un jeune Coryphosima brevicornis, 2 mâles Brachycrotaphus büttneri et 1 jeune Anablepia granulata.

L'emplacement proche de la ligne de mise à feu explique en partie la pauvreté de cette parcelle; on ne trouve, là encore, ni Machaeridia ni Dnopherula pourtant présents dans la savane brûlée alentour.

La situation dans les zones étendues de savane non brûlée proches de la savane brûlée est très différente suivant qu'elles sont situées en deçà du départ du feu ou au delà de son arrivée. Dans le premier cas les modifications seront dues principalement au départ de certains insectes vers la zone brûlée proche, dans le second, le même phénomène sera plus difficilement décelable car il aura été précédé par l'afflux des Acridiens fuyant en avant du feu.

Dans le cas d'un feu accidentel, - dont le départ est ponctuel -, il n'y a pas de zone brûlée en deçà du feu. Mais, en fait, les feux sont presque toujours volontairement provoqués par l'homme en plusieurs points, à partir le plus souvent des chemins qui font office de pare-feu, ou de la limite d'avancée d'un feu antérieur.

Dans les zones non brûlées, la modification du peuplement acridien par l'attractivité des zones non brûlées sera analysée à l'aide des relevés "non brûlés" des mois de janvier et février proches (moins de 50 m) de la ligne de départ du feu, faits à la même période, que l'étude portant sur la faune des zones brûlées. Nous disposons des résultats de la prospection de 200 m2 en 1963, 500 m2 en 1964, 150 m2 en 1965 et 50 m2 en 1966, soit 900 m2 au total. L'ensemble des captures rapportées à 1.000 m2 peut être comparé aux peuplements étudiés dans les paragraphes précédents (tableau 14, D).

Ces quatre séries de relevés comportent régulièrement les espèces ubiquistes et celles qui sont caractéristiques des zones protégées du feu : Tristria discoidalis et Tristria marginicosta, Machaeridia bilineata, Cannula gracilis, Rhabdoplea munda, Orthochtha brachycnemis, Coryphosima brevicornis et Anablepia granulata.

Les cinq espèces dominantes sont, par ordre d'abondance décroissante, Orthochtha brachycnemis (31,5 %), Rhabdoplea munda (13,6 %), Machaeridia bilineata (13,2 %), Catantopsilus taeniolatus (6,7 %) et l'une ou l'autre des deux espèces de Tristria, dont l'ensemble forme 10,2 % des Acridiens avec un nombre comparable d'imagos.

Orthochtha brachycnemis et Machaeridia bilineata sont aussi parmi les cinq espèces dominantes des zones brûlées, ce qui montre, malgré les feux, une certaine unité du peuplement acridien de la savane.

Certaines espèces semblent assez indifférentes aux différences, énormes à cette époque, entre zones brûlées et non brûlées. Les densités de peuplement de Coryphosima brevicornis et Mesopsis abbreviatus par exemple sont très voisines dans les deux biotopes.

C'est surtout en ce qu'elle révèle un attrait de la savane brûlée pour les adultes de certaines espèces que la comparaison entre zones brûlées et zones non brûlées proches est instructive.

La faible densité, dans les zones non brûlées, d'espèces assez communes par ailleurs, comme Tylotropidius didymus, Orthochtha nigricornis, Azarea lloydi, Dnopherula bifoveolata ou Dnopherula obscura, et, dans une moindre mesure, Anablepia granulata, n'est pas moins remarquable que l'absence de Gymnobothrus linea-alba, Chromotruxalis liberta, Mesopsis laticornis, et de tout Oedipinae, car ce sont là des espèces jamais abondantes dans la savane de Lamto. Toutes se sont donc, à cette époque, déplacées des zones non brûlées vers les zones brûlées.

En limitant l'analyse des zones non brûlées aux 50 premiers mètres à partir de la savane brûlée, on observe des différences accentuées par rapport à l'ensemble de la savane car les échanges se font d'autant plus facilement que la "frontière" est plus proche. La preuve en est donnée par le peuplement des petites zones épargnées par le feu au sein de la savane brûlée qui présente des différences extrêmes avec le peuplement alentour. Inversement, des zones brûlées sur une grande surface, jusqu'à la forêt, présentent près du lieu d'avancée maximale du feu, une augmentation des éléments de savane non brûlée, surtout des Tristria.

3.3. Influence différée du feu sur la génération suivante

Pour plus de clarté, nous laisserons de côté la période de transition, qui correspond à l'installation de la saison des pluies, et débuterons l'étude de la génération suivante aux mois d'avril et mai, En effet, pendant le mois de mars, très isolé sur le dendrogramme, en savane brûlée comme en savane non brûlée, les oeufs de certaines espèces, comme Machaeridia bilineata, n'éclosent pas encore tandis que la présence des adultes des formes annuelles interfère avec les premières éclosions. En avril-mai, la plupart des adultes de saison sèche ont disparu et la vague de jeunes du début des pluies atteint son maximum.

Nous chercherons ensuite à voir ce qu'il reste de l'influence des feux en fin d'année, lorsque ces jeunes deviennent adultes. Nous utiliserons alors les données des mois d'octobre, novembre et décembre qui sont, en savane brûlée, d'après le dendrogramme, assez semblables entre elles et proches de celles du peuplement des zones non brûlées. La séparation entre les données de septembre et d'octobre est très prononcée dans les deux types de milieu.

3.3.1. Structure spécifique de la vague des jeunes

Les surfaces prospectées pendant la période qui nous intéresse ici couvrent, pour la savane brûlée, 1125 m2 en avril et 1825 m2 en mai et pour les zones non brûlées : 1050 m2 et 1350 m2 respectivement.

A cette saison, presque tous les jeunes Acridiens présents sont nés après les feux, car ceux éclos antérieurement ont terminé leur développement. Celui-ci se déroule en effet en un temps inférieur aux quatre mois écoulés depuis le feu chez la plupart des espèces polyvoltines, et la croissance des espèces annuelles est achevée au moment même des feux.

Les différences entre le peuplement de jeunes de la savane brûlée environ quatre mois plus tôt et celui des zones non brûlées reflètent donc une influence indirecte des feux. Les imagos en revanche ne peuvent être pris en considération, à l'exception des Chloroxyrrhepes virescens incontestablement issus des jeunes éclos lors des premières pluies, car ce sont pour une bonne

partie les vétérans des Acridiens de saison sèche sur lesquels les feux ont pu avoir une influence directe.

On peut établir, par ordre d'abondance, une liste des espèces des deux types de milieu, en se limitant aux principales d'entre elles qui forment au moins 90 % du peuplement des jeunes (tableau 15).

Tableau 15 : Proportions relatives et effectifs rapportés à 1 ha des jeunes des principales espèces d'Acridiens en avril-mai, dans la savane brûlée et dans les zones non brûlées.

A - En savane brûlée (5.225 Acridiens sur 2.950 m2)		
Espèces	Nombre par ha	pourcentage
Dnopherula obscura	3782	21,4 %
Dnopherula bifoveolata (A)	2833	16,0 %
Orthochtha brachycnemis	1186	6,7 %
Azarea lloydi	1173	6,6 %
Catantopsilus taeniolatus	749	4,2 %
Chloroxyrrhepes virescens	702	4,0 %
Acorypha spp.	641	3,6 %
Machaeridia bilineata	617	3,5 %
Tristria spp.	593	3,3 %
Mesopsis laticornis	580	3,3 %
Dnopherula bifoveolata (B)	434	2,4 %
Tylotropidius patagiatus	417	2,4 %
Coryphosima brevicornis	413	2,3 %
Catantops spp.	413	2,3 %
Tylotropidius didymus	386	2,2 %
Orthochtha spp.	275	1,6 %
Chromotruxalis liberta	217	1,2 %
Amphiprosopia adjuncta	193	1,1 %
Anablepia granulata	136	0,8 %
Gelastorhinus africanus	129	0,7 %
Mesopsis abbreviatus	92	0,5 %
Brachycrotaphus buttneri	92	0,5 %
Total	16053	90,6 %
B - En zones non brûlées (3.723 Acridiens jeunes sur 2400 m2)		
Tristria spp.	5679	36,6 %
Rhabdoplea munda	2692	17,4 %
Orthochtha brachycnemis	1575	10,2 %
Dnopherula obscura	1567	10,1 %
Gelastorhinus africanus	583	3,8 %
Coryphosima brevicornis	563	3,6 %
Chloroxyrrhepes virescens	529	3,4 %
Tylotropidius patagiatus	508	3,3 %
Amphiprosopia adjuncta	413	2,7 %
Total	14109	91,1 %

La proportion d'individus vivant dans la savane brûlée par rapport à l'ensemble des captures rapportées dans les deux milieux à une même surface indique la préférence des espèces pour l'un ou l'autre type de milieu. Les résultats sont les suivants, en allant des espèces les plus spécifiquement liées à la savane brûlée à celles qui sont au contraire inféodées aux zones non brûlées : Azarea lloydi (100,0 %), Mesopsis laticornis (99,3 %), Dnopherula bifoveolata (99,0 %), Chromotruxalis liberta (98,1 %), Tylotropidius didymus (95,9 %), Acorypha spp. (95,1 %), Catantops spp. (94,3 %), Orthochtha spp. (93,0 %), Mesopsis abbreviatus (88,0 %), Catantopsilus taeniolatus (74,7 %), Machaeridia bilineata (73,3 %), Dnopherula obscura (70,7 %), Chloroxyrrhepes virescens (57,0 %), Tylotropidius patagiatus (45,1 %), Orthochtha brachycnemis (43,0 %), Coryphosima brevicornis (42,3 %), Brachycrotaphus büttneri (40,9 %), Anablepia granulata (40,0 %), Amphiprosopia adjuncta (31,8 %), Gelastorhinus africanus (18,1 %), Tristria spp. (9,5 %) et Rhabdoplea munda (0,3 %). Dans l'ensemble, le peuplement des jeunes est à peine plus dense en savane brûlée qu'en savane non brûlée (53,3 % de l'ensemble).

Un groupe d'espèces très fortement lié à la savane brûlée (plus de 80 %) se différencie donc nettement des autres dont les pourcentages s'échelonnent ensuite assez régulièrement. Seulement trois espèces se trouvent pour plus des trois quarts dans les surfaces non brûlées. Elles y sont d'ailleurs non seulement caractéristiques mais aussi dominantes. Il n'en est pas de même des espèces inféodées à la savane brûlée; l'espèce dominante, Dnopherula obscura, n'est pas très caractéristique de ce milieu puisqu'il s'en trouve presque moitié autant dans les zones non brûlées.

Parmi les espèces moins communes dont les jeunes semblent cependant très liés à la savane brûlée, citons les Gymnobothrus (23 captures en savane brûlée et aucune dans les zones protégées du feu), Heteropternis thoracica (respectivement 22 et 2 captures), Gastrimargus africanus, Gastrimargus procerus et Gastrimargus ochraceus (respectivement 7, 15, 4 et 0, 3, 0) et Faureia milanjica (13 uniquement en savane brûlée). Inversement les 16 jeunes de Eyprepocnemis plorans rencontrés proviennent exclusivement des zones non brûlées.

La comparaison de ces résultats avec ceux de janvier-février pour la génération parentale dans les zones brûlées (tableau 14, colonne C) et non brûlées (colonne D) montre que le contraste entre les deux faunes non seulement ne s'est pas estompé avec le temps, la reconstitution du tapis herbacé brûlé et le passage d'une génération à l'autre, mais que, pour beaucoup d'espèces, il s'est accusé.

Dans le groupe des espèces dont les jeunes sont très liés à la savane brûlée figuraient à cette époque pour la savane brûlée : Azarea lloydi (87,5 %), Dnopherula bifovcolata (81,4 %), Tylotropidius didymus (68,2 %), Acorypha spp. (35,9 %), Orthochtha spp. (94,1 %) et Mesopsis abbreviatus (58,7 %). Les imagos de Mesopsis laticornis et Chromotruxalis liberta n'étaient pas assez abondants pour en déduire une proportion comparable à celle des jeunes. A la génération contemporaine du feu ces espèces sont donc en général moins nettement inféodées à la savane brûlée, à l'exception des Orthochtha spp. (O. nigricornis plus O. bisulcata), qui étaient déjà représentés par des jeunes à cette époque. Le cas des Acorypha qui passent d'une préférence pour la savane non brûlée à une nette prédominance en savane brûlée est complexe car la population est constituée de deux espèces : A. johnstoni qui est adulte avant les feux et A. karschi dont les imagos sont présents au moment du feu; or nous ne savons pas à quelle espèce attribuer les jeunes éclos dès février.

Les Tristria marquent immédiatement après le feu une répulsion pour la savane brûlée encore plus nette que leurs descendants jeunes, du moins dans les zones prospectées, proches de la savane non brûlée. Le pourcentage dans les zones brûlées passe en effet de 4,4 % à 9,5 % d'une époque à l'autre.

Les Rhabdoplea de savane brûlée ne représentent déjà plus, en janvier-février, que 2,2 % de la population, pourcentage qui marque une nette diminution par rapport au lendemain du feu mais correspond à une densité encore supérieure à celle qui reste en avril-mai.

En dehors des Acorypha, deux autres espèces, Catantopsilus taeniolatus et Machaeridia bilineata, avaient en début d'année une faible préférence pour les zones non brûlées qui s'est inversée à la génération suivante. Inversement, les jeunes de Orthochtha brachycnemis, Coryphosima brevicornis, Brachycrotaphus büttneri et Anablepia granulata, maintenant mieux

représentés en savane non brûlée marquaient, en janvier-février, une légère préférence pour la savane brûlée. Ces résultats, à la limite de la signification, ne doivent toutefois pas estomper le fait essentiel que les espèces aux réactions nettes peu après les feux vis-à-vis des milieux brûlés ou non brûlés ont, à la génération suivante, des contrastes au moins aussi tranchés.

3.3.2. Répartition des espèces en fin d'année

Pendant les trois derniers mois des différentes années sur lesquelles porte l'étude, 4225 m2 ont été prospectés en savane brûlée et 2475 m2 dans les zones non brûlées.

C'est pendant cette période que la majorité des jeunes qui font l'objet du paragraphe précédent atteint l'âge adulte. A l'exception de quelques espèces annuelles à développement rapide comme Chloroxyrrhepes virescens ou Gelastorhinus africanus, que l'on ne trouve plus en fin d'année, la plupart des Acridiens des mois d'octobre à décembre sont ceux d'avril-mai arrivés au terme de leur développement. On doit se demander si, par mortalité différentielle ou éventuellement par de petites migrations, la répartition des Acridiens des différentes espèces entre les deux types brûlés et non brûlés de milieu a été modifiée.

En classant comme précédemment, par ordre décroissant, les espèces les plus communes en fonction de leur préférence pour la savane brûlée, on obtient à partir des données du tableau 14 (colonnes E et F): Azarea lloydi (99,0 %), Mesopsis laticornis (97,0 %), Tylotropidius didymus (96,4 %), Catantops spp. (92,3 %), Dnopherula bifoveolata (A) (92,2 %), Brachycrotaphus büttneri (91,6 %), Dnopherula bifoveolata (B)(89,0 %), Orthochtha spp. (88,3 %), Chromotruxalis liberta (87,3 %), Acorypha spp. (84,6 %), Cannula gracilis (78,1 %), Machaeridia bilineata (76,4 %), Anablepia granulata (73,3 %), Mesopsis abbreviatus (65,5 %), Potamella prosternalis (62,4 %), Coryphosima brevicornis (61,4 %), Tanita breviceps (57,3 %), Orthochtha brachycnemis (56,2 %), Tylotropidius patagiatus (52,8 %), Dnopherula obscura (51,6 %), Catantopsilus taeniolatus (38,5 %), Amphiprosopia adjuncta (26,3 %), Rhabdoplea munda (13,0 %) et Tristria spp. (9,8 %).

Le groupe lié pour plus de 80 % à la savane brûlée se retrouve pratiquement inchangé avec cependant un très léger glissement de l'ensemble vers des valeurs un peu moins extrêmes.

De même la répartition des quelques espèces caractérisant plutôt les zones non brûlées a peu changé; les Tristria marquent même une remarquable constance. Bien que n'appartenant pas à ces groupes extrêmes, certaines espèces, comme Machaeridia bilineata et Tylotropidius patagiatus, font preuve aussi d'une relative constance dans leur répartition suivant chacun des deux types de milieu. Au contraire, la nouvelle distribution des individus de certaines espèces suppose un profond remaniement de la situation d'avril-mai : ainsi Catantopsilus taeniolatus se retrouve désormais, comme en janvier-février, plus abondant en savane non brûlée. Inversement, ce sont des graminivores qui fuient maintenant les zones non brûlées pour revenir dans la savane brûlée; ce phénomène est très accusé chez Anablepia granulata. Le même type de redistribution vers la savane brûlée s'observe pour Brachycrotaphus büttneri et, dans une moindre mesure, pour Coryphosima brevicornis et Orthochtha brachycnemis. On assiste donc, pour ces quatre espèces, à un retour à la situation de janvier-février. Phénomène en quelque sorte symétrique de celui observé dans le cas de Catantopsilus taeniolatus.

Toutes les espèces concernées par ces changements de distribution se trouvent avoir entretemps une phase imaginale qui a certes considérablement augmenté leurs possibilités de déplacement puisque ce sont des espèces macroptères. D'une façon générale, parmi les espèces étudiées qui n'ont pas un cycle annuel classique, avec adultes en saison sèche seulement, seuls les Rhabdoplea munda, dont les adultes en dehors de la saison sèche sont microptères, et les Orthochtha nigricornis et bisulcata, dont la fidélité à la savane brûlée est très marquée, ne subissent pas un important remaniement de leur distribution en fonction des zones où le feu est, ou non, passé au début de l'année.

Malgré un certain rapprochement dans la constitution des peuplements acridiens des deux zones, on observe donc encore entre elles, près d'un an après le passage du feu, des différences radicales d'abondance de certaines espèces.

3.4. Interférence des cycles de reproduction et des feux

3.4.1. Les feux de saison sèche

Les feux habituels de saison sèche ont lieu normalement en tout début d'année, alors que la proportion des imagos dans le peuplement acridien est à son maximum mais avant la pleine maturité de la plupart des femelles, c'est-à-dire avant la période des pontes. Malgré des effets plus particulièrement destructeurs sur les jeunes, les feux n'ont probablement pas modifié le cycle des espèces pour déterminer la coïncidence avec l'apparition des ailés. Mais ils peuvent, en favorisant les espèces dont le cycle est bien adapté au rythme de son passage, influencer la composition relative du peuplement considéré dans son ensemble. De fait, la proportion relative des espèces est, comme nous l'avons montré, très différente toute l'année dans les milieux brûlés et non brûlés. La densité globale de peuplement se trouve pourtant semblable dans toute la savane, qu'elle ait ou non brûlé. On remarque tout de même une prédominance des Acridiens dans la savane brûlée pendant les trois mois qui suivent les feux (février, mars , avril) puis au contraire, pendant le reste de l'année, un niveau de population un peu plus élevé dans les zones non brûlées (fig. 52). Une analyse par espèces en fonction des cycles de reproduction donne un aperçu plus nuancé des effets du feu.

3.4.1.1. Interférence des feux avec les cycles des espèces monovoltines.

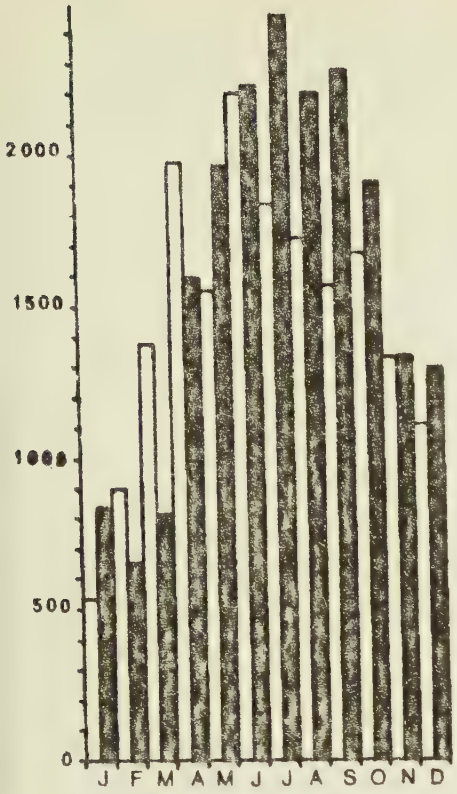
Suivant que les espèces à cycle annuel se reproduisent en fin de saison sèche ou en fin de saison des pluies, les effets du feu peuvent être très différents.

Les Acridiens qui pondent en fin de saison sèche subissent le feu le plus souvent au début de leur vie imaginale, alors que la plupart des femelles sont encore immatures, ce qui présente un double avantage: en premier lieu, elles bénéficient à cette époque d'une mobilité maximale pour fuir et recoloniser le milieu puisque, ailées, elles peuvent voler et que, immatures, elles ne sont pas alourdies par le poids des oeufs; en outre,

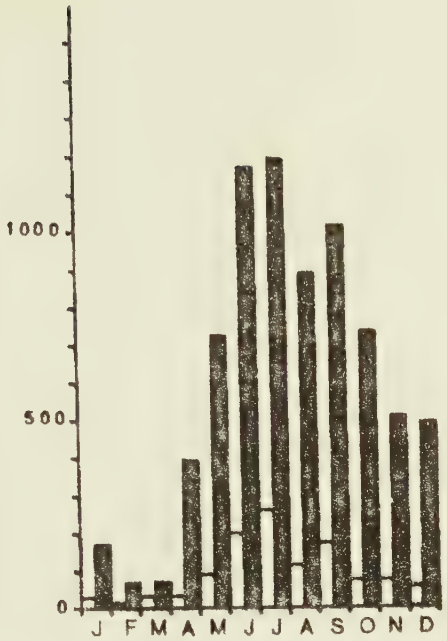
lorsque le feu est passé avant la période des ovipositions, les imagos des espèces qui optent pour la savane brûlée peuvent choisir le lieu de ponte "en connaissance de cause", même si ce n'est qu'une conséquence d'autres facteurs attractifs, alimentaires par exemple. Les femelles qui, au contraire, se réfigient de préférence dans les zones non brûlées et viennent y pondre, exposent toujours leur progéniture au risque, si un feu tardif passe par la suite, de devoir évoluer dans un milieu brûlé, défavorable.

Tylotropidius didymus (fig.57), Catantops spissus et Catantops stylifer (fig.59), Machaeridia bilineata (fig.60), Chromotruxalis liberta (fig.67), Mesopsis laticornis (fig.69), Azarea lloydi (fig.70), Dnopherula bifoveolata (fig.73), Dnopherula obscura (fig.74) et Faureia milanjica (fig.75) ont une préférence marquée pour la savane brûlée et un cycle de reproduction qui fait coïncider l'apparition des imagos immatures avec l'époque de la plus grande probabilité de passage des feux. En fait, les deux phénomènes ont certainement pour inducteur commun la sécheresse de la saison, ce facteur abiotique qui imprime sa marque dans le développement de tous les organismes vivants, végétaux et animaux, de la savane. Parmi les dix espèces citées, une seule, Dnopherula obscura, ne conserve pas jusqu'à la fin du cycle une densité de population supérieure dans les zones brûlées (fig.74).

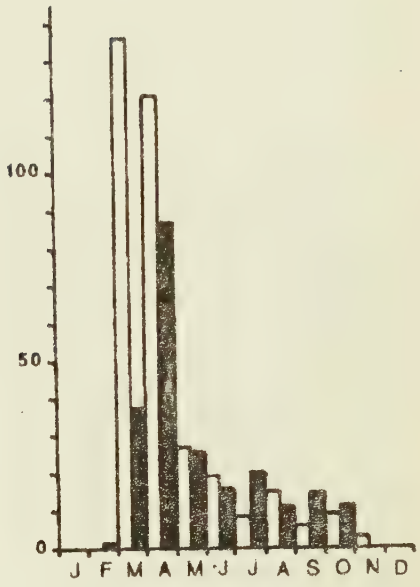
Pour étudier la structure des populations de jeunes de cette espèce, on a mesuré des tailles des fémurs postérieurs sur les 824 individus capturés aux mois de mai des différentes années (fig.76). En répartissant ces jeunes en trois classes, avec une classe moyenne pour les tailles de fémurs 5-6 mm, qui comprend dans les deux types de milieu environ 70 % du total de jeunes de l'espèce, il apparaît que, bien qu'ils y soient toujours plus abondants en valeur absolue, les individus les plus grands, donc les plus âgés, représentent une portion plus faible de l'effectif dans la savane brûlée que dans les zones non brûlées. Ils sont d'autre part plus équitablement répartis dans la savane que les plus jeunes dont, à surface équivalente, plus de 80 % vivent en savane brûlée. Ces résultats, conséquence des pontes des mois précédents, donnent une image indirecte, différée, de la colonisation, par les adultes parentaux, de la savane brûlée au détriment des zones non brûlées. L'explication de la différence d'âge moyen des deux populations ne doit pas être cherchée



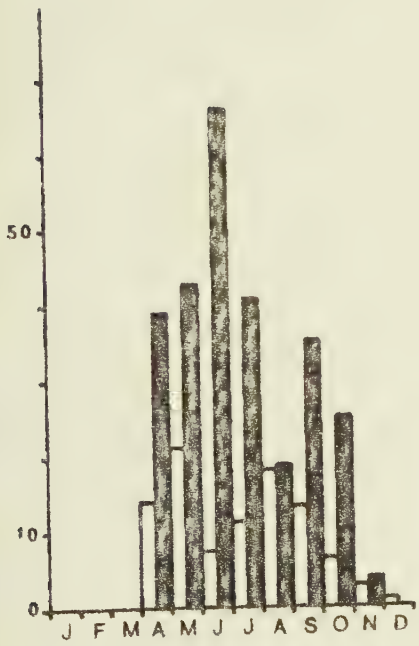
52. Tous Acridiens



53. Tristria spp.

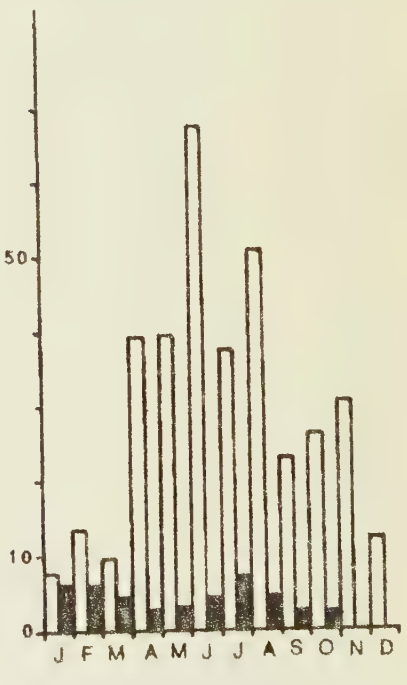


54. Chloroxyrrhepes virescens



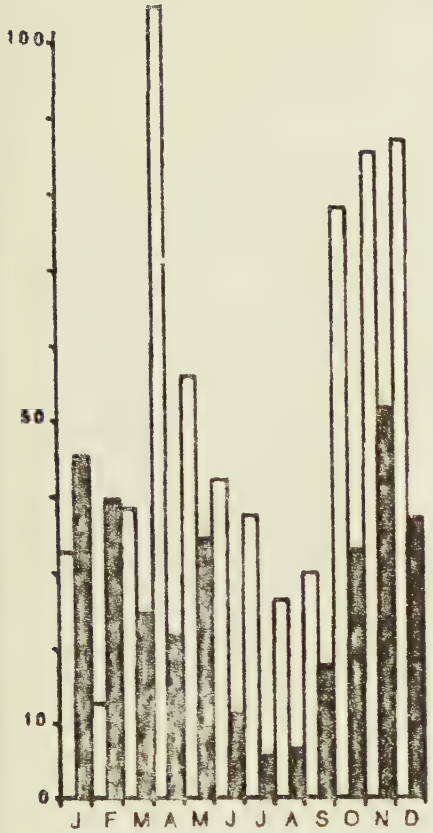
55. Amphiprosopia adjuncta

56. Tylotropidius patagiatus

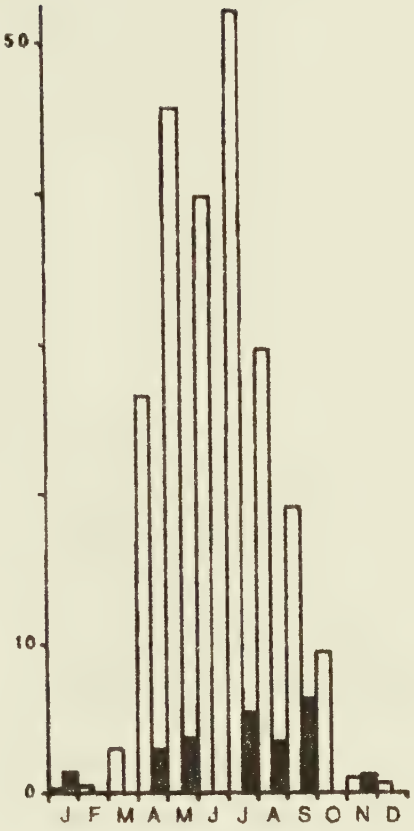


57. Tylotropidius didymus

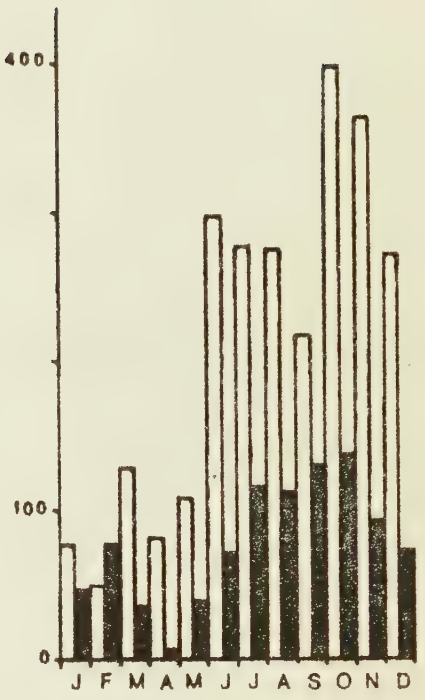
Figures 52 à 75 - Effectifs comparés des principales espèces d'Acridiens en savane brûlée (en blanc) et dans les zones non brûlées depuis plus d'un an (en noir). Les captures sont rapportées à 1.000 m^2.



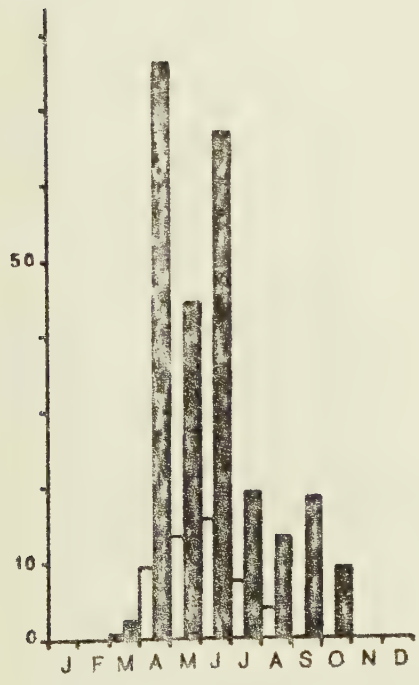
58. Catantopsilus taeniolatus



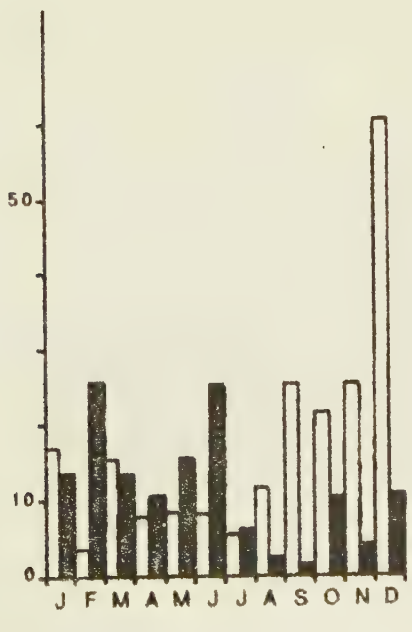
59. Catantops spp.



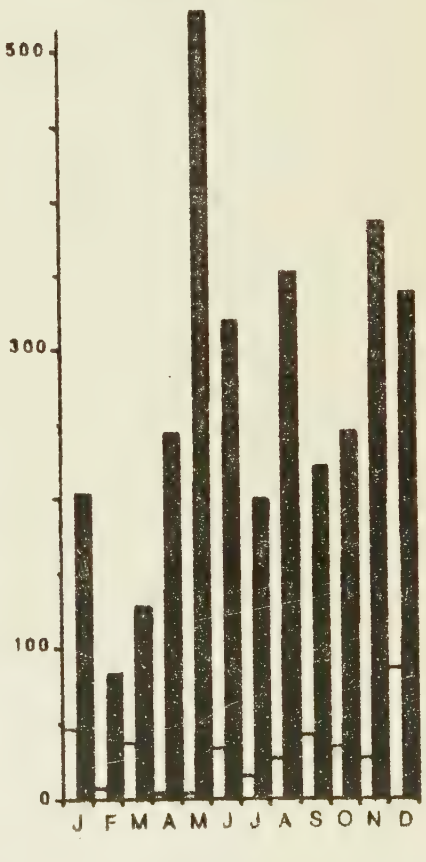
60. Machaeridia bilineata



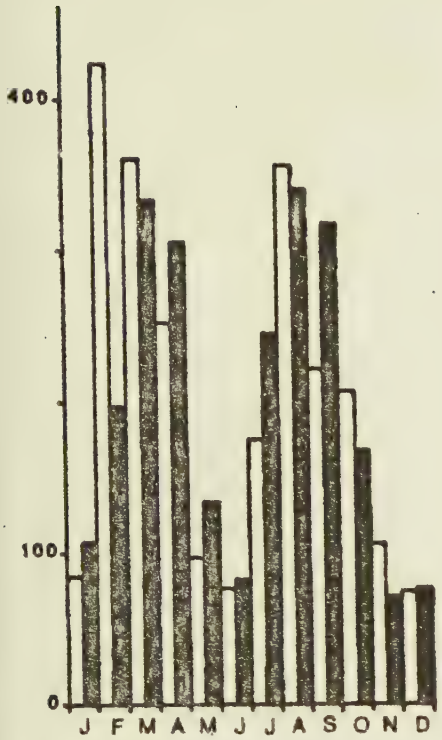
61. Gelastorhinus africanus



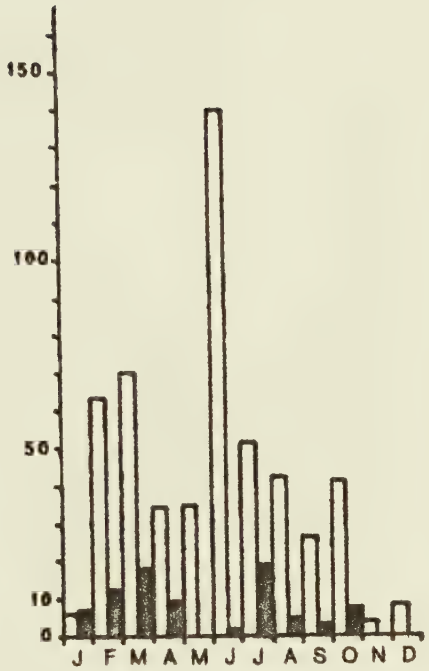
62. Cannula gracilis



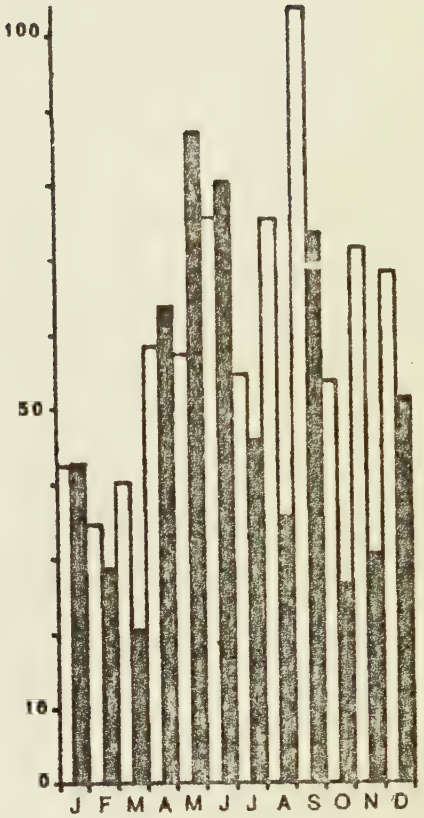
63. Rhabdoplea munda



64 . Orthochtha brachycnemis

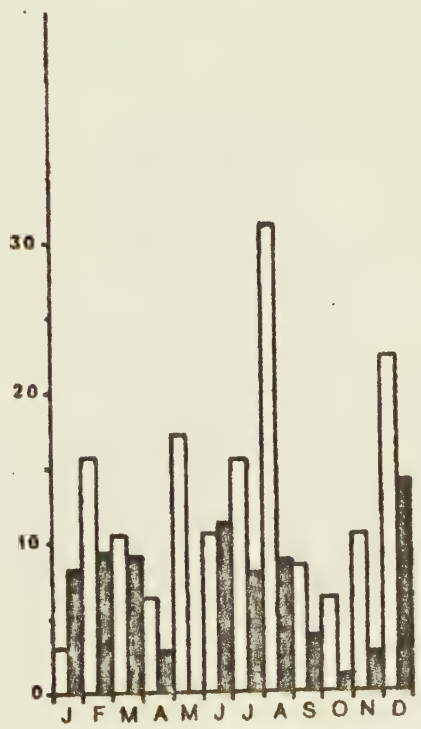


65 . Orthochtha spp.



66 . Coryphosima brevicornis

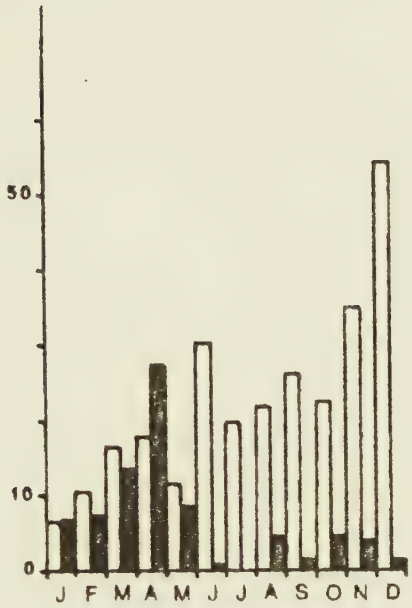
67. Chromotruxalis liberta



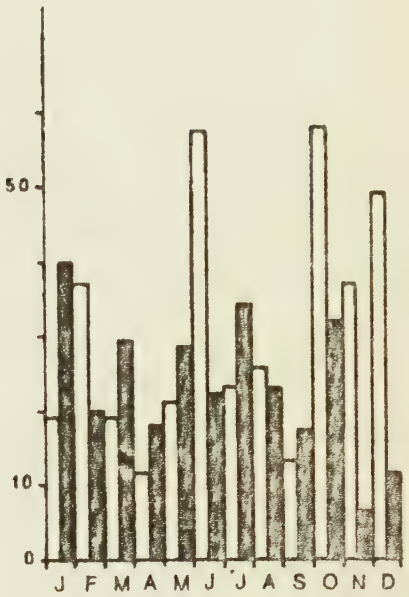
68 . Mesopsis abbreviatus

69. Mesopsis laticornis

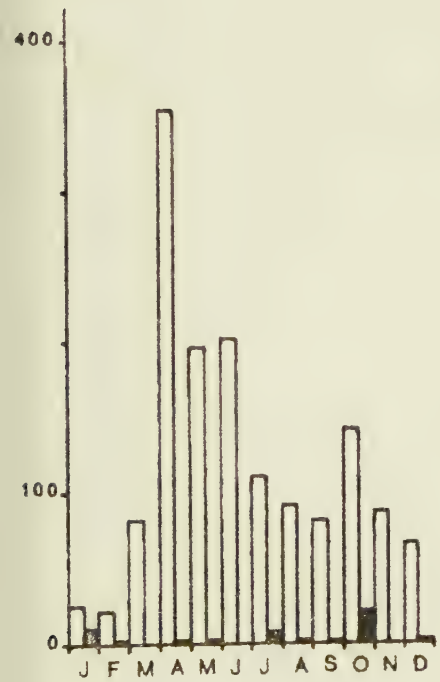
70. Azarea lloydi



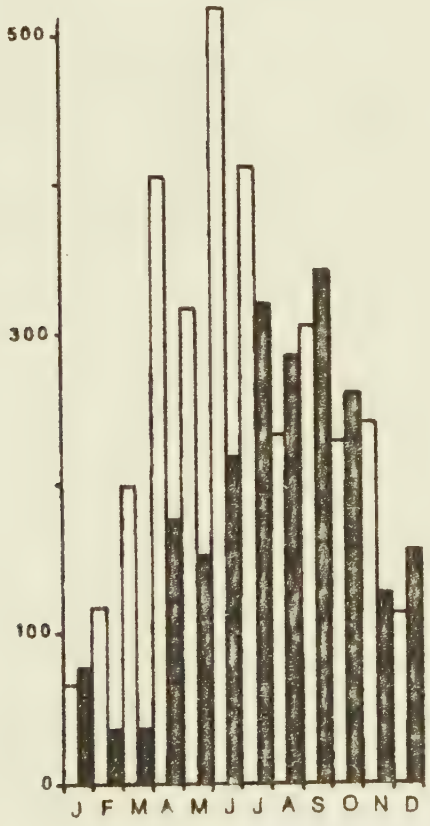
71. Brachycrotaphus büttneri



72. Anablepia granulata



73. Dnopherula bifoveolata



74. Dnopherula obscura

75. Faureia milanjica

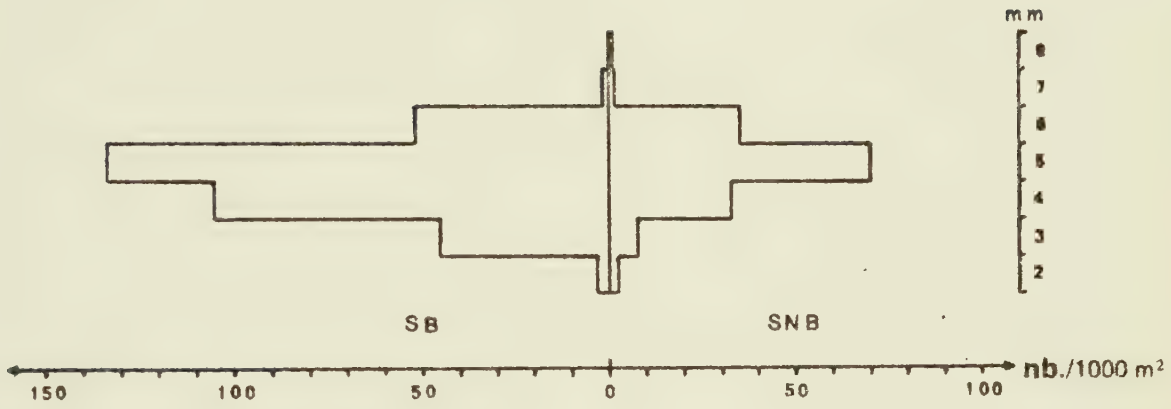


Figure 76 - Structure comparée de la population des jeunes de Dnopherula obscura du mois de mai en savane brûlée (SB) et dans les zones non brûlées (SNB) par répartition en classes de tailles des mesures des fémurs postérieurs.

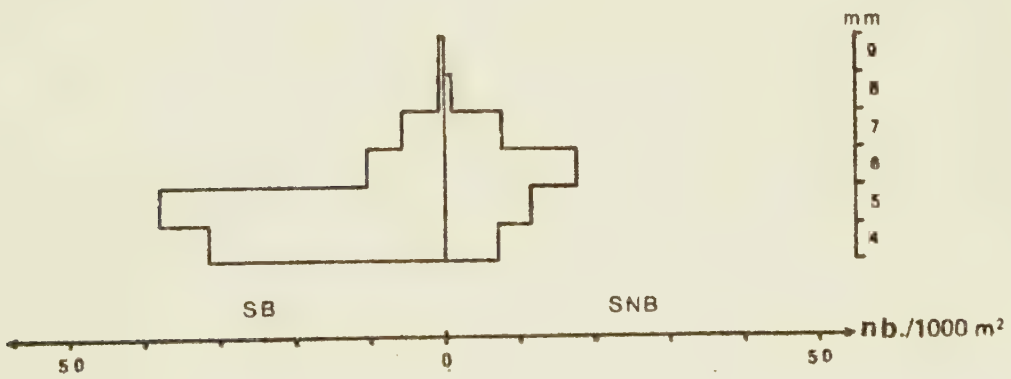


Figure 77 - Structure comparée de la population des jeunes de Machaeridia bilineata du mois de mai en savane brûlée (SB) et dans les zones non brûlées (SNB) par répartition en classes de tailles des mesures des fémurs postérieurs.

dans une croissance différentielle qui tendrait au contraire à accroître la vitesse de développement en milieu brûlé en raison des conditions thermiques et trophiques favorables. Enfin, l'hypothèse d'une importante mortalité des plus jeunes dans les zones non brûlées serait en contradiction avec l'évolution générale de l'espèce qui, en fin d'année, s'y trouve en abondance (fig.74).

Des résultats très semblables sont obtenus, pour le même mois, avec les mesures de fémurs de jeunes de Machaeridia bilineata, espèce qui est, comme la précédente, assez abondante et relativement répartie entre les régions brûlées et non brûlées de la savane, mais ici les jeunes de plus grande taille sont plus abondants dans les zones non brûlées que brûlées, à l'inverse des premières classes d'âge, ce qui, en comparaison des caractéristiques de la population de Dnopherula obscura, accentue encore l'aspect juvénile du peuplement de la savane brûlée (fig.77). Au début de la période des pontes, beaucoup de Machaeridia se seraient encore trouvés dans les zones non brûlées; ils auraient ensuite émigré en partie, et pondu dans la savane brûlée.

Parmi toutes les espèces dont le cycle fait coïncider des feux de saison sèche et des imagos, Tristria marginicosta semble la seule à marquer une préférence nette et permanente pour les zones non brûlées. Tristria discoidalis a bien un cycle du même type, mais bien plus étalé dans le temps, si bien qu'à l'époque des feux on trouve, en plus des adultes de tous âges, quelques jeunes nouveau-nés qui voisinent avec des jeunes de dernier stade de la génération précédente.

Dans le cas des espèces annuelles qui sont adultes et pondent plus tôt que les précédentes -donc bien avant les feux -, il n'est plus question de choix en fonction du brûlage pour les emplacements de ponte puisque, comme nous l'avons déjà dit, une zone a d'autant plus de chances de brûler que le feu n'y est pas passé depuis plus longtemps. Si l'emplacement des pontes déterminait seul la répartition future des jeunes qui en sont issus, il ne devrait pas exister de grandes différences, pour ces espèces, entre les densités de peuplement des zones brûlées et non brûlées. Or, sans que les préférences atteignent jamais un caractère de quasi exclusivité comme dans les cycles annuels du type précédent, ces espèces ne sont pas indifférentes aux feux qui ne font pourtant que passer au-dessus de leurs pontes prôfondément

enfouies dans le sol de saison sèche, à une profondeur suffisante pour que l'élévation de température au moment du passage du feu, toujours faible même dans les premiers centimètres de sol, soit à peu près insensible. Ceci d'autant plus que les espèces qui pondent avant la saison sèche étant de très grande taille, leurs femelles peuvent enfouir leurs oeufs profondément.

Certaines de ces espèces se retrouvent en plus grande abondance dans les zones non brûlées. C'est le cas par exemple de Amphiprosopia adjuncta (fig.55), et Gelastorhinus africanus (fig.61). Chloroxyrrhepes virescens présente au contraire une première vague d'éclosions plus intense dans la savane brûlée mais, avec l'apparition rapide des imagos à grand pouvoir de dissémination, l'espèce est bientôt représentée à égalité dans les deux milieux (fig.54). L'exemple de Tylotropidius patagiatus qui a un cycle semblable est moins clair, car d'autres facteurs du milieu doivent influer sur cette espèce microptère à répartition très hétérogène, masquant les effets dus aux feux (fig. 66).

Chez les espèces annuelles à cycle bien marqué, l'époque des feux ne coïncide donc ni avec la période du maximum d'ovipositions ni avec une période d'éclosions massives de jeunes. Elle coïncide en revanche avec la période d'incubation des oeufs pour les espèces à développement rapide ou avec la période de maturation sexuelle des femelles pour les autres; les mâles apparaissent généralement un peu avant les femelles et ont une période de maturation très courte, de quelques jours.

Le cycle annuel de Gastrimargus africanus est un peu intermédiaire entre les deux types précédents: le développement est rapide après les éclosions de mars-avril mais les imagos , qui apparaissent ainsi au coeur de la saison des pluies, vont attendre la saison sèche avant d'atteindre leur maturité. La maturation rapide d'ailés de cette espèce d'origine allochtone sur les surfaces récemment brûlées a été observée au Mali (Descamps, 1965). A Lamto, tous les individus jeunes proviennent sans exception des zones brûlées depuis moins de six mois. Les pontes ont donc très certainement lieu après le passage des feux, mais peut-être la reproduction est-elle liée justement à l'"apparition" d'un milieu favorable, et serait alors induite de cette façon. Cette hypothèse est étayée par l'observation

de la plupart des Oedipodinae et des Gymnobothrus, qui leur sont taxinomiquement très proches, car on en trouve des adultes dans les zones récemment brûlées un peu en toutes saisons. Ces espèces, que l'on pourrait alors appeler "opportunistes", peuvent aussi être polyvoltines, ce qui donne au cycle une plus grande plasticité. Peut-être faut-il envisager, pour expliquer ce phénomène, l'action possible de la qualité de la nourriture constituée alors des repousses d'hémicryptophytes, comme pour Locusta migratoria (Descamps, 1962).

Pour se faire une idée plus précise de l'importance adaptative de l'harmonie phénologique entre les phases de développement favorables pour résister aux feux et la période d'apparition de ces feux, l'étude des espèces polyvoltines, puis des effets d'un feu tardif, est nécessaire.

3.4.1.2. Interférence des feux avec les cycles des espèces polyvoltines

Des neuf espèces polyvoltines les plus abondantes de la savane, aucune ne disparaît totalement à quelque époque de l'année que ce soit, et deux seulement, Orthochtha nigricornis et Mesopsis abbreviatus, ne sont pas représentées chaque mois, dans nos captures, à l'état et jeune et adulte. L'époque des feux ne peut donc plus coïncider exclusivement, comme pour certaines espèces annuelles, avec la période des oeufs (Tableau 16).

Tableau 16 : Différentes phases du cycle des espèces polyvoltines au mois de janvier, époque des feux (++ = dominante, + = moyenne et - = rare).

Espèces polyvoltines	éclosions	juv.	Imagos		oeufs
			immat.	mûrs	
Catantopsilus taeniolatus	-	+	++	+	-
Cannula gracilis	-	+	++	+	-
Rhabdoplea munda	-	+	++	+	+
Orthochtha brachycnemis	+	-	-	+	++
Orthochtha nigricornis	+	-	-	+	++
Coryphosima brevicornis	-	+	++	+	-
Mesopsis abbreviatus	+	++	-	-	-
Brachycrotaphus büttneri	+	+	++	++	+
Anablepia granulata	++	+	-	+	++

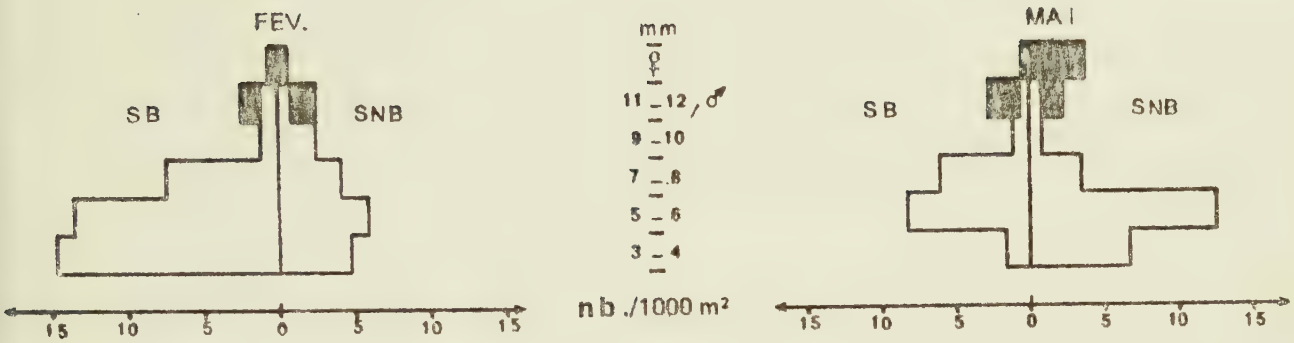


Figure 78 - Structure comparée de la population des Anablepia granulata des mois de février et mai en savane brûlée (SB) et dans les zones non brûlées (SNB) par répartition en classes de tailles des mesures des fémurs postérieurs. Les imagos sont figurés en noir. Effectifs sur 1000 m^2.

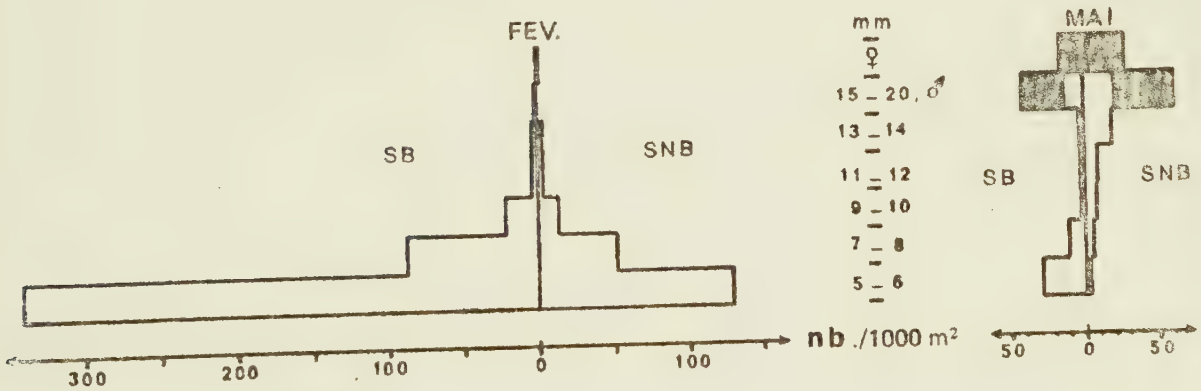


Figure 79 - Structure comparée de la population des Orthochtha brachycnemis des mois de février et mai en savane brûlée (SB) et dans les zones non brûlées (SNB) par répartition en classes de tailles des mesures des fémurs postérieurs. Les imagos sont figurés en noir. Effectifs sur 1000 m^2.

Le tableau 16 montre que le feu passe le plus souvent aux mêmes moments phénologiques que dans le cas des espèces annuelles : période des imagos immatures (Catantopsilus taeniolatus, Cannula gracilis, Rhabdoplea munda et Coryphosima brevicornis) ou période du maximum des oeufs (Orthochtha brachycnemis et Orthochtha nigricornis). Cependant, ces stades de développement n'excluent pas entièrement les autres; en outre le cycle de certaines espèces coïncide avec ce schéma général, comme Brachycrotaphus büttneri plutôt représenté à cette époque par des imagos déjà adultes ou Anablepia granulata dont beaucoup d'oeufs éclosent alors. Le cycle le plus exceptionnel est celui des Mesopsis abbreviatus, qui sont à l'époque des feux représentés surtout par des jeunes de taille moyenne.

Une étude démographique détaillée de populations polyvoltines, réalisée à l'aide des classes de taille définies par les mesures de fémurs postérieurs, peut aider à comprendre les réactions de ces espèces vis-à-vis du feu. Une telle étude appliquée aux captures d'Anablepia granulata faites en février met en évidence un très grand accroissement en savane brûlée des jeunes les plus petits, ceux dont les fémurs postérieurs mesurent entre 3 et 6 mm, ce qui correspond aux trois premiers stades de développement (fig.78). Si l'incubation est de deux mois comme dans les élevages, cette augmentation est due à une moindre mortalité des oeufs et des nouveau-nés, non aux ovipositions puisque le feu est passé moins de deux mois plus tôt, donc postérieurement à la ponte des oeufs dont ces jeunes sont issus. Les imagos sont d'ailleurs bien plus équitablement répartis. Ces résultats confirment l'innocuité du feu sur les oeufs d'Acridiens même pour les petites espèces. Les mêmes mesures effectuées sur la population de mai donnent un aperçu très différent des répartitions des jeunes entre les deux types de savane (Fig.78). Bien que les jeunes les plus nombreux, ceux de la classe de taille 5-6 mm, doivent provenir en grande partie des pontes de février et que les imagos proviennent du développement des jeunes de la même époque, c'est la savane non brûlée qui recèle en mai la plus grande densité des individus les plus jeunes. La savane brûlée serait donc favorable au développement des jeunes Anablepia granulata mais n'exercerait aucune attraction particulière sur les imagos de cette espèce sténophage qui, se

déplaçant facilement, sont peut-être moins tributaires que les jeunes de la densité de Brachiaria, leur nourriture, dans le milieu.

Pour une autre espèce divoltine, Orthochtha brachycnemis, à cycle bien plus net que le précédent, les feux de janvier arrivent aussi à la période des oeufs et, là encore, la démographie des jeunes de février montre un déséquilibre d'autant plus grand, en faveur des populations de savane brûlée, que les jeunes sont plus petits (fig.79).

En mai, les jeunes Orthochtha sont devenus rares mais on constate dans la savane non brûlée une prédominance des plus grands, ainsi que des imagos issus des jeunes de février. Certains nouveau-nés en revanche apparaissent déjà en savane brûlée, où l'espèce va se trouver à nouveau en plus grande densité que dans les zones non brûlées en fin d'année, comme nous l'avons déjà vu.

3.4.2. Conséquences d'un feu tardif

L'ensemble des captures d'Acridiens de savane brûlée tardivement, le 7-IV-1965, peut être comparé aux captures de savane non brûlée et de savane brûlée en janvier de la même année, le 18-I-1965, en utilisant la même surface de prospection, 150 m2 par mois, pour la même période d'avril à décembre. Dans ces conditions, 1291 Acridiens (174 imagos et 1117 jeunes) proviennent des 1350 m2 échantillonnés après le feu tardif et 2862 (367 imagos et 2495 jeunes) d'une surface de relevés identique dans la savane brûlée en janvier. Dans les deux cas, la proportion d'imagos dans les captures est de 13 %. Elle est pour la même période de 11 % en savane non brûlée, avec 272 imagos et 2147 jeunes (tableau 17).

La savane brûlée tardivement est donc globalement bien moins densément peuplée que la savane brûlée en janvier : 45 individus au lieu de 100. Ce rapport à 100 calculé pour chaque mois donne, d'avril à décembre : 4 % - 43 % - 65 % - 62 % - 69 % - 44 % - 52 % - 33 % et 80 %. La zone brûlée en avril apparaît donc alors vidée de ses Acridiens, du moins dans la région proche du départ du feu où les relevés ont été effectués, puis repeuplée à plus de la moitié de l'effectif "normal" avec un

effondrement en fin de développement mais un regain très net en décembre avec l'apparition des nouveaux ailés.

Dans ces captures, les cinq espèces les plus abondantes sont, dans l'ordre de dominance décroissante :

- en savane brûlée depuis janvier : Machaeridia bilineata (17 %), Orthochtha brachycnemis (12 %), Dnopherula bifoveolata (8 %), Dnopherula obscura (6 %) et Coryphosima brevicornis (4 %).
- en savane brûlée tardivement : Machaeridia bilineata (29 %), Coryphosima brevicornis (12 %), Orthochtha brachycnemis (10 %), Catantopsilus taeniolatus (7 %) et Tristria spp. (6 %).

La dominance des espèces les plus abondantes est donc renforcée lorsque le feu passe tard en saison et, qualitativement, le spectre de ces espèces est sensiblement différent suivant la date du feu. Ces faits peuvent s'expliquer en fonction de ce que nous savons maintenant des concordances entre les feux et la phase du cycle des Acridiens.

La zone brûlée tardivement a d'abord évolué dans le sens "savane non brûlée", avec accroissement des populations caractéristiques de ce biotope et élimination des imagos des espèces annuelles inféodées aux zones brûlées comme Chromotruxalis liberta, Mesopsis laticornis, Azarea lloydi ou Dnopherula bifoveolata. Que le feu vienne ensuite remodeler le milieu en le rendant plus favorable à ces espèces ne pourra évidemment pas compenser l'absence de pontes à cet endroit en début d'année. Les espèces annuelles sont donc mal représentées après un feu tardif car, lorsque le milieu brûlera, il sera trop tard pour que les espèces de savane brûlée puissent s'y reproduire et les espèces de savane non brûlée, qui y avaient pondu, auront du mal à subsister.

Tableau 17 : Exemples d'Acridiens capturés dans les relevés entre avril et décembre 1965 en savane non brûlée (SNB), brûlée le 18-I-1965 (SB) et dans la zone brûlée tardivement le 7-IV-1965 (SBT) à raison de 150 m2 par mois.

Espèces monovoltines	SB	SBT	SNB
Tristria spp.	101	76	1080
Machaeridia bilineata	738	374	260
Chromotruxalis liberta	28	0	0
Mesopsis laticornis	33	1	0
Azarea lloydi	62	8	0
Dnopherula bifoveolata	369	12	1
Dnopherula obscura	264	38	171
Espèces polyvoltines			
Catantopsilus taeniolatus	54	92	29
Cannula gracilis	23	27	15
Rhabdoplea munda	12	8	248
Orthochtha brachycnemis	545	126	343
Orthochtha nigricornis	46	16	4
Coryphosima brevicornis	160	154	112
Mesopsis abbreviatus	16	29	16
Brachycrotaphus büttneri	30	6	5
Anablepia granulata	37	37	33
Ensemble des Acridiens :	2862	1291	2419

Parmi les espèces monovoltines les moins défavorisées par le passage tardif du feu - toutes le sont plus ou moins -, se trouvent les Tristria, dont les adultes pondent de préférence dans les zones "non brûlées", ce qu'était, au moment des feux de janvier, la parcelle brûlée tardivement. Ils y constituaient déjà 6,3 % des effectifs pendant les premiers mois de l'année 1965.

L'éclosion particulièrement tardive des oeufs de Machaeridia bilineata, jointe à la relative indifférence de cette espèce vis-à-vis des milieux brûlés ou non brûlés, explique le renforcement de dominance de cette espèce dans le milieu brûlé tardivement.

Le feu décime au contraire les jeunes d'espèces annuelles typiques comme Dnopherula obscura qui pondent assez volontiers

dans les zones non brûlées mais sont déjà éclos début avril. Ceci confirme l'importance pour les Acridiens de ne pas se trouver à un stade jeune au moment du passage d'un feu.

Une des espèces polyvoltines les plus favorisées par le feu tardif - beaucoup le sont contrairement aux espèces monovoltines -, est Mesopsis abbreviatus dont le cycle a pour étrange caractéristique de faire apparaître une importante vague de jeunes juste avant les feux de saison sèche.

Au début du mois d'avril les populations d'Orthochtha sont très vulnérables car presque entièrement constituées de jeunes en fin de développement. En revanche leur cycle bien marqué fait coïncider la période de plus grande abondance des oeufs avec le passage des feux de janvier. Dans la zone protégée en vue du feu tardif expérimental, Orthochtha brachycnemis était l'espèce la plus abondante. Elle représentait 38,6 % des effectifs dans les captures du début de l'année (362 individus sur 939 pour 600 m2 prospectés). Après le feu tardif, elle ne constitue même plus 10 % de l'ensemble des captures.

Les Rhabdoplea munda sont venus, comme les Tristria, pondre dans la zone qui n'était pas encore brûlée, ils y représentent plus de 15 % des effectifs, mais, et ces résultats confirment ceux de la savane normalement brûlée, les milieux récemment brûlés sont très défavorables à l'évolution des jeunes de cette espèce qui tend aussi à disparaître.

Les feux hors saison, qui surviennent le plus souvent à un moment moins favorable du cycle de reproduction des Acridiens que les feux de saison sèche, ont donc une double action perturbatrice; comme les populations sont alors le plus souvent constituées de jeunes, un grand nombre d'individus meurent au moment du passage du feu; de plus la redistribution des espèces en fonction des préférences de milieu est rendue difficile en l'absence d'ailés à grand pouvoir de déplacement. Certains jeunes doivent pourtant se déplacer suffisamment pour aller coloniser le milieu récemment brûlé: c'est ce que suggère une certaine abondance dans le milieu brûlé tardivement d'espèces telles que Orthochtha nigricornis (16 jeunes), Azarea lloydi (8 jeunes) ou Dnopherula bifoveolata (12 jeunes); c'est aussi l'interprétation la plus probable des variations de répartition des jeunes Orthochtha brachycnemis entre février et mai (fig. 79).

Les espèces les moins affectées seront donc ou bien celles qui n'ont pas fui le milieu non brûlé en début d'année, ou bien celles qui peuvent le recoloniser après le feu à la faveur d'une génération d'adultes en cours d'année.

Si la coïncidence des feux et des phases de développement des espèces est aussi importante que ces résultats le suggèrent, quelques hypothèses peuvent être avancées sur les effets possibles des feux d'août, en petite saison sèche. Ils doivent décimer les Machaeridia bilineata à l'égal des autres espèces annuelles tandis qu'ils seraient peu destructeurs pour les grandes espèces adultes à cette époque telles que Chloroxyrrhepes virescens ou Acorypha johnstoni. Les Orthochtha, dont les jeunes de seconde génération sont alors en pleine période de développement seraient, comme en avril, assez sensibles à ces feux, tandis que les Anablepia granulata et Coryphosima brevicornis, qui se reproduisent tout au long de l'année, devraient présenter une sensibilité semblable à celle présentée aux autres moments de l'année. Les Catantopsilus taeniolatus enfin, alors en pleine période de ponte, seraient modérément affectés.

3.5. Absence prolongée de feu

Un fond de poche de savane devant lequel le feu s'était arrêté, de lui-même, en décembre 1961, a été depuis lors protégé du feu. Les derniers relevés qui y ont été effectués, le 19 mai 1969, donnent un aperçu de l'évolution du peuplement acridien dans ces circonstances (tableau 18).

Tableau 18 : Acridiens collectés sur 100 m2 d'un fond de poche protégée du feu, en juin-juillet 1963, plus de deux ans après le passage du dernier feu, puis en mai 1969.

	VI-63	VII-63	VII-63	V-69	V-69
Dictyophorus griseus	2	.	.	.	.
Pyrgomorphidae ?	.	.	.	1	.
Spathosternum pygmaeum	.	.	.	8	18
Tristria spp.	41	23	102	42	21
Chloroxyrrhepes virescens	4	.	.	.	.
Epistaurus succineus	.	.	.	16	.
Eyprepocnemis plorans	3	1	.	17	8
Amphiprosopia adjuncta	16	18	9	.	.
Tylotropidius patagiatus	6	3	5	3	6
Tylotropidius didymus	.	2	.	1	3
Carydana agomena	1	.	.	.	.
Catantopsilus taeniolatus	4	.	.	2	.
Gelastorhinus africanus	4	1	.	1	.
Rhabdoplea munda	86	43	12	88	63
Orthochtha brachycnemis	8	2	45	.	2
Coryphosima brevicornis	.	1	3	.	.
Coryphosima stenoptera	.	.	.	1	.
Mesopsis abbreviatus	.	.	3	.	2
Amesotropis valga	9	3	1	.	.
Dnopherula obscura	20	15	10	.	.
Total	204	112	190	180	123

Après ce long temps de protection, les différences entre la série de relevés et celle de 1969 sont moins importantes que celles mises en évidence précédemment, d'une année sur l'autre, entre peuplements de savane brûlée et de zones protégées du feu. Les espèces dominantes restent les mêmes : Rhabdoplea munda et Tristria spp. (l'examen des jeunes de ce genre fait penser que les deux espèces T. discoidalis et T. marginicosta coexistent toujours). Leur abondance n'a même pas sensiblement varié mais leur dominance tend à s'accentuer : elles représentent ensemble 68 % et 72 % de l'effectif dans les relevés de 1969 au lieu de 59 %, 60 % et 63 % dans ceux de 1963.

Parmi les espèces dont la préférence pour la savane brûlée a été reconnue, deux subsistent en 1963 : Tylotropidius didymus et Dnopherula obscura. La première se maintient encore en 1969, toujours à faible densité; la seconde en revanche finit par être éliminée bien qu'elle soit l'une des espèces les plus abondantes et les plus ubiquistes de la savane de Lamto, comme Machaeridia bilineata, qui semble avoir disparu plus tôt encore.

Parmi les autres Acridiens qui disparaissent, il existe aussi des espèces comme Amphiprosopia adjuncta, Amesotropis valga, et, dans une moindre mesure, Gelastorhinus africanus, dont la préférence pour la savane non brûlée était pourtant très nette (fig. 55 et 61). Il y a donc pour ces formes un temps de protection optimal de quelques années.

Enfin deux espèces n'apparaissent dans le peuplement qu'après la longue période de protection : Spathosternum pygmaeum et Epistaurus succineus. Elles vivent en savane dans les milieux les plus humides même brûlés et sont d'ailleurs bien plus fréquentes en Basse Côte d'Ivoire. La même remarque peut être faite aussi pour Eyprepocnemis plorans, dont la densité de peuplement augmente sensiblement d'une série de relevés à l'autre (tableau 18).

CHAPITRE IV

IMPORTANCE ET ROLE DU PEUPLEMENT ACRIDIEN

Le nombre et l'identité des espèces, leurs cycles de reproduction, les variations de leurs effectifs suivant les biotopes et les feux, sont des éléments fondamentaux de la structure et de la dynamique du peuplement acridien de la savane de Lamto. Le rôle de celui-ci dans le fonctionnement de la biocénose ne peut cependant pas être compris sans une analyse quantitative de la production et de la consommation. Ces deux facteurs dépendent eux-mêmes d'une part de l'évolution des effectifs et des biomasses, dont la connaissance préliminaire est indispensable, d'autre part de caractéristiques dynamiques propres aux insectes étudiés : vitesse de renouvellement, production et consommation relative.

4.1. Effectifs des Acridiens dans la savane

L'étude des cycles spécifiques, celle des effets des feux de brousse et la comparaison des différents milieux herbacés ont déjà donné l'occasion de présenter un bon nombre de valeurs de densités d'Acridiens. En raison de leur multiplicité même, il ne s'en dégage pas une image fidèle et claire des traits principaux du peuplement. En effet, dans l'ensemble des récoltes quantitatives faites à Lamto, l'échantillonnage systématique des zones protégées du feu, pour comparaison avec la savane brûlée, gonfle l'importance des espèces qui y vivent. Sans protection particulière, la surface des parcelles épargnées par le feu ne représente en général que le centième environ de la savane. A l'échelle de la région, l'abondance des Acridiens de savane ne peut donc être correctement décrite que par l'étude des milieux brûlés annuellement.

Que les peuplements des zones non brûlées représentent une portion négligeable du bilan global n'empêche toutefois pas qu'ils puissent l'influencer sensiblement en jouant un rôle de réserve temporaire qui est important dans le maintien d'une grande diversité des espèces.

Le peuplement étudié ici est donc celui des grandes surfaces à Andropogonées brûlées chaque année.

4.1.1. Dénombrement global

L'évolution mensuelle de la densité numérique du peuplement acridien est obtenue en rapportant les captures quantitatives de chaque mois, quelle qu'en soit l'année, à une surface identique : un hectare.

L'analyse du procédé d'échantillonnage a montré qu'il faut multiplier par 1,5 les captures d'imagos pour tenir compte des fuites lors des relevés et que les jeunes ne sont récoltés qu'au-dessus d'une taille minimale supérieure au premier stade des petites espèces.

Mise à part cette restriction, et compte tenu de cette correction, les effectifs du tableau 19 disent l'importance du peuplement en Acridiens dans la zone étudiée.

Ces données seront utilisées par la suite sans rappeler chaque fois la correction que nécessitent les imagos. L'appellation "captures" désigne des données non corrigées.

Tableau 19 : Effectifs mensuels des Acridiens par hectare de savane. Les signes ♀ et ♂ correspondent aux imagos. Valeurs établies à partir des données spécifiques du tableau annexe I, corrigées, pour les imagos, du facteur 1,5 déduit de l'analyse de la méthode d'échantillonnage.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
juv.	2004	5886	9546	17451	14294	20661
♀	2570	2463	3518	1730	836	1017
♂	2276	2252	2877	1883	995	1127
♀ + ♂	4846	4715	6395	3613	1831	2144
total	6850	10601	15941	21064	16125	22805

	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
juv.	17643	16518	14836	15387	11771	6362
♀	512	483	509	929	1443	3785
♂	698	576	782	1256	972	3750
♀ + ♂	1210	1059	1291	2185	2415	7535
total	18853	17577	16127	17572	14186	13897

A aucune époque les imagos n'atteignent la densité numérique moyenne d'un individu au mètre carré, même en décembre, alors qu'ils sont à leur maximum. En août, mois pendant lequel ils sont les moins abondants, on recense à peine plus d'un imago sur dix mètres carrés. L'amplitude de fluctuation au cours de l'année est ainsi, pour les effectifs d'imagos, de l'ordre de un à sept.

Les jeunes échantillonnés peuvent dépasser deux individus au mètre carré : moyenne de juin. Les valeurs d'avril et mai, sousestimées des jeunes de petite taille nombreux à cette époque de l'année, atteignent vraisemblablement aussi cet ordre de grandeur.

De janvier à juin, c'est-à-dire du minimum au maximum, le nombre des jeunes est multiplié par plus de dix.

Les variations d'imagos compensant en partie celles des jeunes, les effectifs globaux de juillet, époque du maximum de peuplement, ne sont que de 3,3 fois supérieurs à ceux de janvier, époque du minimum d'individus (fig. 80).

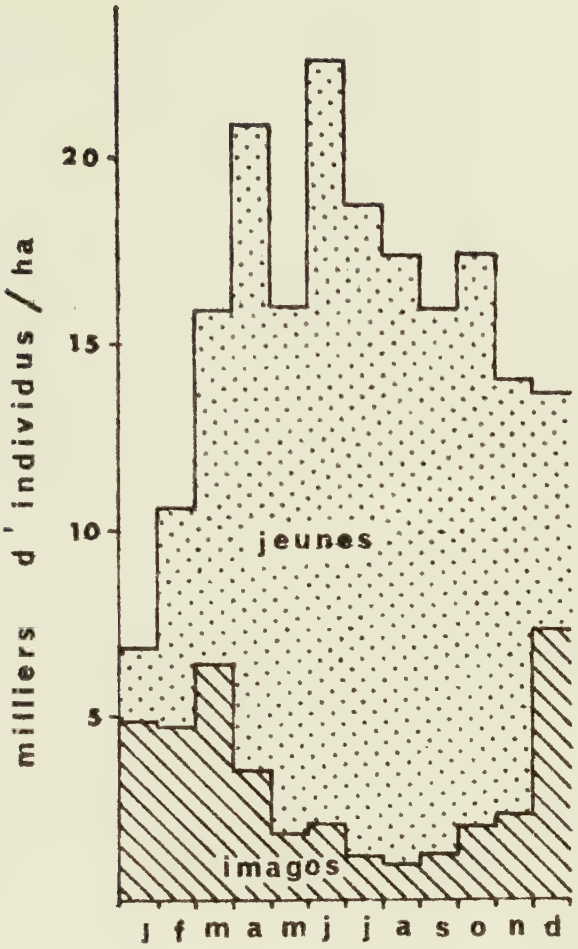


Figure 80 : Evolution annuelle du nombre d'Acridiens par hectare. Histogramme supérieur = ensemble du peuplement; histogramme inférieur = imagos.

La moyenne annuelle des valeurs du tableau 19 est de 15.967 Acridiens par hectare, dont 12.697 jeunes, soit 80 % du total. Parmi les 3.270 imagos, les deux sexes sont sensiblement à égalité : 1.650 femelles et 1.620 mâles. L'effectif de ces derniers est pourtant légèrement supérieur à celui de leurs compagnes entre avril et octobre, la dominance des sexes s'inversant en saison sèche.

Les jeunes, représentés sur la figure 80 par l'intervalle compris entre les deux histogrammes, sont, à l'inverse des imagos, bien plus abondants en saison des pluies qu'en saison sèche. D'après ce que nous avons vu du développement des différentes espèces, cette évolution globale du peuplement peut être considérée comme reflétant, avec un certain amortissement, le cycle

de reproduction le plus fréquemment observé. Elle doit cependant aussi dépendre de l'abondance respective des espèces représentatives des différents types de cycles.

Les imagos d'Orthochtha brachycnemis, par exemple, et de quelques autres espèces polyvoltines, qui disparaissent brusquement en décembre pour ne reparaître que plusieurs mois plus tard, rendent compte pour une bonne part de la chute d'effectif du début de l'année. Les remaniements de populations consécutifs aux feux peuvent avoir aussi une part de responsabilité dans cette dépression du nombre des imagos au coeur de la saison sèche. La recrudescence en mars des Machaeridia bilineata adultes en est un signe.

En définitive, la compréhension de la dynamique des fluctuations globales observées suppose une connaissance précise de la structure du peuplement suivant l'abondance relative des populations spécifiques qui le constituent.

4.1.2. Abondance relative des espèces

L'époque des maximums d'abondance, et même les moments de présence, variant suivant les espèces, on ne peut pas comparer entre elles les espèces sans tenir compte de leur densité annuelle moyenne. Ce procédé se justifie d'autant plus qu'il peut y avoir une influence indirecte d'une espèce sur l'autre même si les développements ne sont pas concomitants. Une espèce précoce pourrait par exemple limiter la nourriture d'une plus tardive ou le taux de parasitisme de la première influencer le niveau de peuplement de la seconde.

De plus, seules les données annuelles peuvent situer à leur juste place des espèces jamais très abondantes, mais constamment présentes dans le milieu comme Anablepia granulata qui, au total de l'année, a une densité voisine de celle des Chloroxyrrhepes virescens dont l'époque de présence active est limitée à la saison des pluies.

Toutefois, oublier l'aspect dynamique de ce rassemblement serait le dépouiller de toute signification, car à aucun moment le peuplement de la savane ne correspond à l'image ainsi formée.

L'importance relative des espèces est calculée sur l'ensemble des données de toutes les années de prélèvement.

Les captures de chacun des mois sont au préalable rapportées à une même surface pour éviter que les résultats ne soient déséquilibrés par des intensités de collecte différentes. Enfin, pour augmenter la finesse de l'analyse et la portée des conclusions, jeunes et imagos sont distingués (tableau 20).

Tableau 20 : Moyennes annuelles des captures à l'hectare des imagos (N_i) et des jeunes (N_j) des principales espèces de la savane, et proportion de chacune en pourcentage par rapport à l'ensemble des captures. Données déduites du tableau annexe I.

	Imagos				Jeunes		Ensemble	
	N♀	N♂	N_i	%	N_j	%	N	%
T. discoidalis	18	11	29	1,3	672	6,9	946	6,3
T. marginicosta	20	25	45	2,1				
C. virescens	18	29	47	2,2	240	1,9	287	1,9
A. johnstoni	12	8	20	0,9	338	2,7	416	2,8
A. karschi	29	29	58	2,7				
T. didymus	13	21	34	1,6	267	2,1	301	2,0
C. taeniolatus	69	57	126	5,8	402	3,2	528	3,6
M. bilineata	216	192	408	18,7	1718	13,6	2126	14,3
C. gracilis	31	24	55	2,5	122	1,0	177	1,2
R. munda	46	57	103	4,7	211	1,7	314	2,1
O. brachycnemis	104	165	269	12,3	1771	14,0	2040	13,7
O. bisulcata	2	3	5	0,2	399	3,1	440	3,0
O. nigricornis	17	19	36	1,7				
C. brevicornis	108	87	195	8,9	421	3,3	616	4,1
C. liberta	6	8	14	0,6	139	1,1	153	1,0
M. laticornis	3	4	7	0,3	250	2,0	257	1,7
A. lloydi	11	11	22	1,0	484	3,8	506	3,4
B. büttneri	25	22	47	2,2	180	1,4	227	1,5
A. granulata	21	24	45	2,1	267	2,1	312	2,1
D. bifoveolata	54	49	103	4,7	1236	9,7	1339	9,0
D. obscura	167	136	303	13,9	2335	18,4	2638	17,8
Autres espèces	107	102	209	9,6	1045	8,0	1254	8,5
Total	1097	1083	2180		12697		14877	

A l'intérieur de chaque espèce, l'importance relative des jeunes et des imagos capturés au total dans l'année dépend non seulement du nombre absolu de jeunes qui éclosent et de ceux qui arrivent à l'état imaginal mais aussi de la durée de vie moyenne de ces imagos et du temps de développement postembryonbaire des jeunes; or, les cinq espèces dont les imagos représentent plus de 20 % des captures de l'espèce sont polyvoltines et, inversement, les six dont les imagos sont relativement les moins bien représentés sont annuelles. En effet, les cohortes de jeunes, à l'exception de quelques cas, se développent d'autant plus vite, et sont donc présentes d'autant moins longtemps, qu'elles appartiennent à une espèce possédant le plus grand nombre de générations. La durée de vie des imagos, en revanche, ne semble pas dépendre du nombre de générations. La proportion des imagos dans l'ensemble des captures d'une espèce sera par conséquent plus élevée pour une espèce polyvoltine que pour une espèce monovoltine.

L'étude des seuls imagos tendrait donc à surestimer l'importance des espèces polyvoltines. Ce phénomène s'illustre bien par la comparaison, espèce par espèce, de l'importance relative des jeunes parmi les jeunes et des imagos parmi les imagos. Il suffit pour cela de porter ces deux taux sur des axes orthogonaux (fig.81). Leur bissectrice, qui correspond à une abondance relative de l'espèce parmi les jeunes comme parmi les imagos (cas de Anablepia granulata), sépare deux catégories d'espèces. Le développement de toutes les espèces figurées au-dessous de la ligne dure une année, à l'exception de celui des Orthochtha dont la vie adulte est brève et les jeunes, de grande taille, particulièrement bien récoltés. Inversement, les espèces figurées au-dessus de la bissectrice sont à développement annuel rapide (Acorypha johnstoni, Chloroxyrrhepes virescens) ou bien polyvoltines, à l'exception des Machaeridia bilineata dont nous avons déjà signalé la longue durée de vie adulte et les éclosions relativement tardives.

La proportion des jeunes et des imagos ne peut pas être approchée avec plus de précision en raison des erreurs d'évaluation des densités des jeunes de premier stade: or ce sont évidemment les plus abondantes.

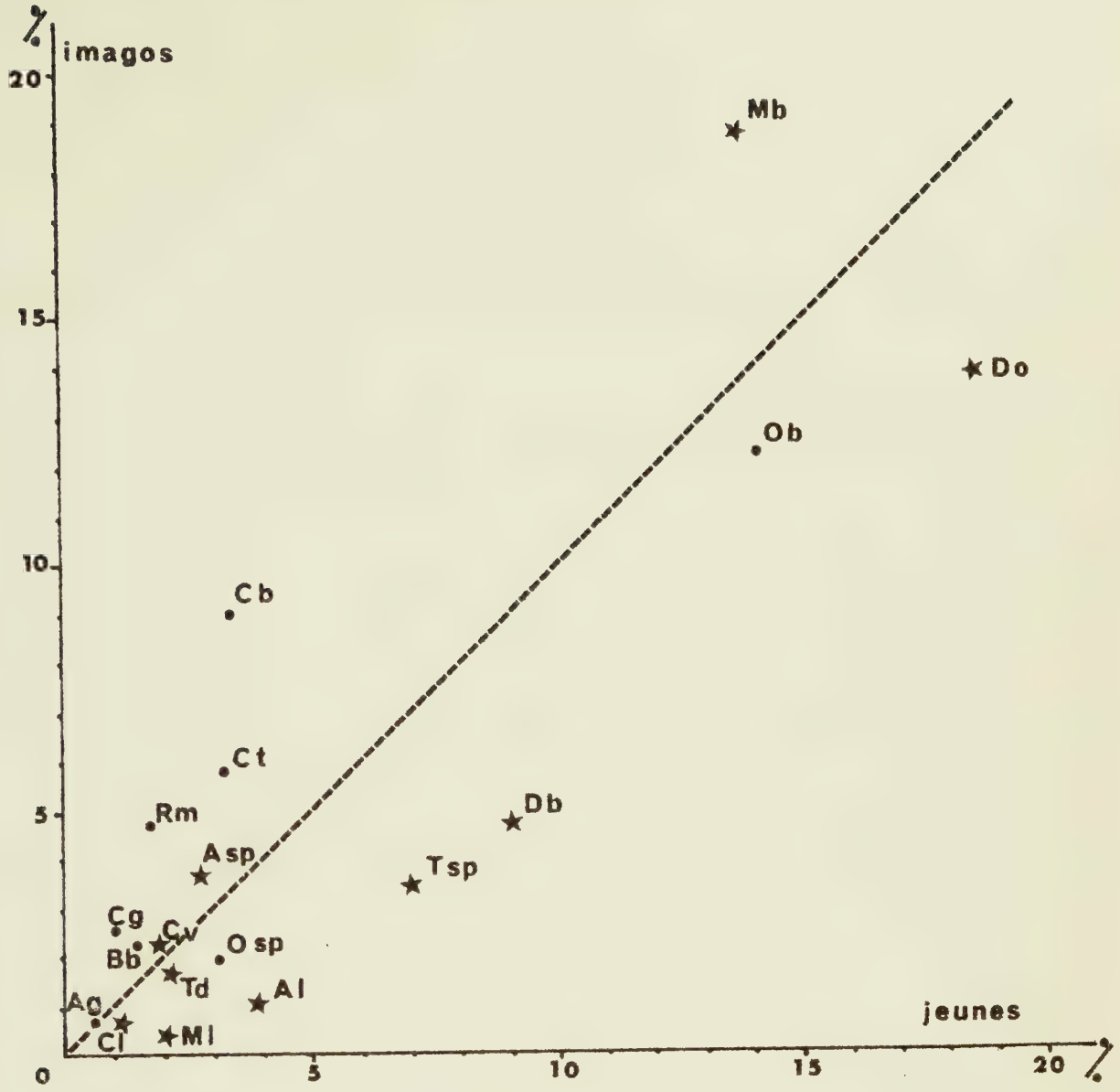


Figure 81 : Comparaison, pour chacune des principales espèces, de son importance relative parmi les adultes en fonction de celle observée parmi les jeunes. Les initiales sont celles des espèces mentionnées dans le tableau 20 sur les données duquel cette figure est construite. Les espèces monovoltines sont représentées par des points et les polyvoltines par des étoiles.

Trois espèces dominent largement toutes les autres par leur abondance. L'une est divoltine, Orthochtha brachycnemis, et les deux autres monovoltines : Machaeridia bilineata et Dnopherula obscura. Chacune représente plus de 10 % de l'ensemble du peuplement, aussi bien parmi les jeunes que parmi les imagos, et les trois réunies constituent environ 45 % de l'ensemble du peuplement, riche ceperdant de vingt fois plus d'espèces.

Etant données les différences de cycles, les abondances relatives des diverses espèces vont varier suivant l'époque. Cependant, quel que soit le mois, l'ensemble des trois espèces dominantes représente toujours au moins le tiers du peuplement et, pendant cinq mois de l'année, un acridien sur deux au moins appartient à l'une d'elles: en février, mars, août, octobre et novembre (tableau 21).

Tableau 21 : Pourcentages mensuels des captures (jeunes + imagos) de M. bilineata, O. brachycnemis et D. obscura, les trois principales espèces de la savane, par rapport à l'ensemble des Acridiens.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
M. bilineata	14,5	5,5	9,4	4,2	7,0	13,5
O. brachycnemis	16,2	47,4	26,3	12,7	6,2	3,5
D. obscura	12,7	13,0	14,5	20,5	20,4	23,5
total	43,4	65,9	50,2	37,4	33,6	40,5

	Juil.	août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
M. bilineata	15,1	16,0	13,1	23,7	27,3	23,8
O. brachycnemis	9,5	20,9	14,3	12,4	8,0	6,6
D. obscura	22,3	13,4	18,3	14,1	18,0	9,9
total	46,9	50,3	45,7	50,2	53,3	40,3

Les jeunes Orthochtha, dont la première cohorte de l'année apparaît avant celles des espèces annuelles, est, en proportion relative, bien plus importante que la seconde (fig.82). Vers la fin de l'année, en revanche, d'octobre à décembre, Machaeridia bilineata devient la principale espèce de la savane, avec plus de 20 % des effectifs. Cette même proportion minimale de 20 % se retrouve d'avril à juillet pour Dnopherula obscura lorsque cette espèce est la plus abondante dans la savane.

Parmi les jeunes, le quatrième rang est occupé par Dnopherula bifoveolata (9,7 % du total des jeunes), qui est une espèce annuelle, tandis que Coryphosima brevicornis, une espèce trivoltine, occupe cette même place parmi les imagos avec une proportion de 8,9 % des captures.

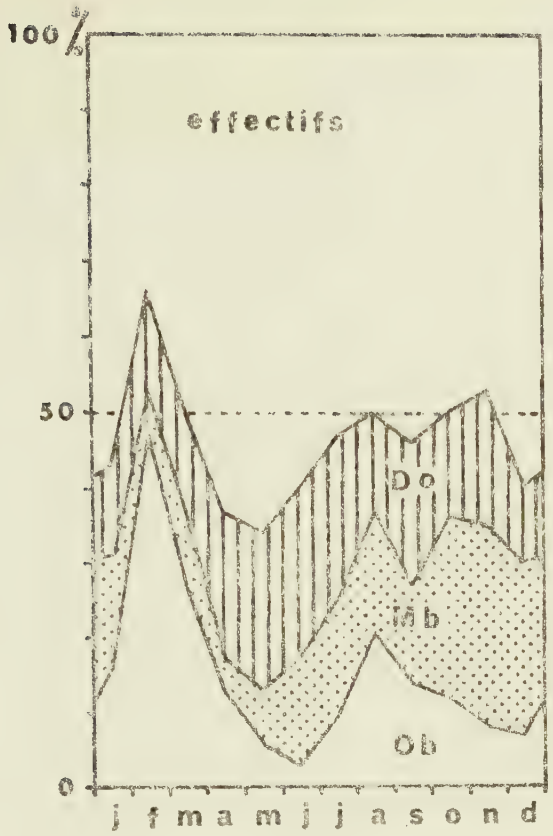


Figure 82 : Pourcentages mensuels des M. bilineata, O. brachycnemis et D. obscura, les trois principales espèces de la savane, par rapport à l'ensemble du peuplement acridien.

Parmi les imagos, les quatre premières espèces représentent au total de l'année 53,8 % des captures. Elles constituent en effet à elles seules plus de la moitié du peuplement acridien de la savane de novembre à juin. Entretemps, de juillet à octobre, les imagos des deux espèces annuelles, Machaeridia bilineata et Dnopherula obscura, disparaissent quasiment et ceux des Orthochtha brachycnemis ne sont plus représentés que par les attardés de la première génération ou les plus précoces de la seconde. L'importance relative des Coryphosima brevicornis s'en trouve sensiblement augmentée, sans changement significatif de sa sensité absolue (fig. 83).

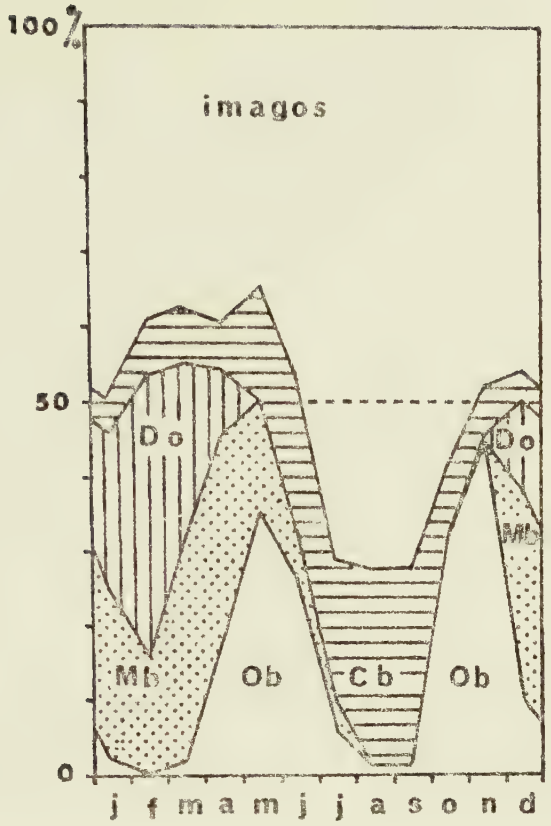


Figure 83 : Pourcentages mensuels des imagos de M. bilineata, O. brachycnemis, C. brevicornis et D. obscura.

Les imagos des espèces polyvoltines à reproduction plus ou moins continue ne se raréfient généralement pas durant les mois pluvieux, au contraire de ceux des espèces annuelles dont la plupart disparaissent alors complètement. C'est pourquoi les formes monovoltines dominantes ne représentent plus de 50 % du total des captures de chaque mois que de décembre à mars. Le reste du temps, à l'exception d'avril qui est intermédiaire, elles constituent moins du quart des effectifs mensuels d'imagos (fig.84).

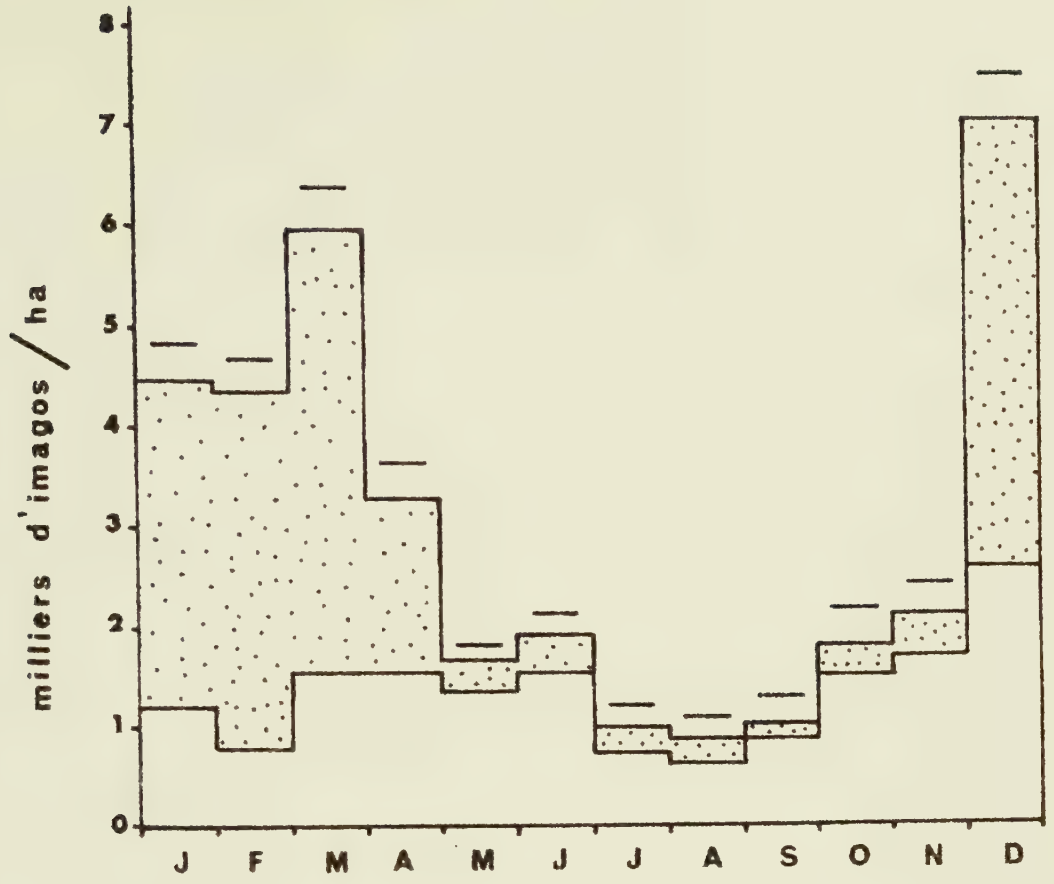


Figure 84 : Abondance comparée, par hectare, des imagos des espèces principales monovoltines (grisé) et polyvoltines (histogramme blanc). Les traits supérieurs indiquent le total des imagos.

Le peuplement de saison sèche est donc dominé par les espèces annuelles et celui de saison des pluies par les espèces polyvoltines en raison de la raréfaction des premières. Celles-ci restent dominantes dans l'ensemble des captures car la relative brièveté de leur présence est surcompensée par leur grande abondance à cette époque. Parmi les espèces dominantes, 55 % des imagos capturés en moyenne dans l'année ont un développement annuel.

En raison de ces différences de cycles, même parmi les seules espèces dominantes, la dynamique saisonnière du peuplement ne peut pas être étudiée globalement mais doit tenir compte des périodes de reproduction de chaque espèce principale.

4.1.3. Dynamique du peuplement

L'étude détaillée d'espèces choisies parmi les plus abondantes de la savane et les plus représentatives des différents types de cycles, servira à apprécier les principales caractéristiques de la dynamique du peuplement : pontes, mortalité et renouvellement des individus.

4.1.3.1. Fécondité

La recherche des pontes in situ, dans le sol de la savane, n'ayant donné aucun résultat, nous avons rapidement abandonné cette méthode au profit d'une évaluation indirecte de la production d'oeufs, fondée sur le rythme de ponte de certaines espèces en élevage et sur la dissection des ovaires des femelles. Le nombre moyen d'oeufs pondus par jour, la durée de la période de ponte et la densité moyenne des femelles seront donc les éléments d'évaluation du nombre d'oeufs et d'oothèques pondus.

Le nombre moyen d'oeufs pondus par jour, calculé en élevage sur la période de maturité des femelles de trois espèces de Lamto, est relativement homogène. Il varie de 0,8 à 1,1 pour Rhabdoplea munda, de 1,0 à 1,2 pour Anablepia granulata, et de 1,8 à 3,1 pour Orthochtha brachycnemis (tableau 22).

Tableau 22 : Nombre d'oeufs et d'oothèques pondus en élevage par les femelles de R. munda, O. brachycnemis et A. granulata durant leur vie imaginale. Le nombre d'oeufs moyen par jour est calculé pour chaque femelle pour l'ensemble de la vie imaginale (1) et pour la seule période de maturité (2).

	Total des pontes		Durée en jours		Oeufs/jour	
	oeufs	oothèques	vie imaginale	vie adulte	(1)	(2)
R. munda	161	27	215	193	0,7	0,8
	96	19	117	96	0,8	1,0
	130	21	147	119	0,9	1,1
	144	21	168	131	0,9	1,1
	117	20	135	116	0,9	1,0
O. brachycnemis	135	5	77	45	1,8	3,0
	134	5	106	76	1,3	1,8
	190	7	81	62	2,3	3,1
	123	4	77	52	1,6	2,4
	85	3	60	31	1,4	2,7
	91	4	71	44	1,3	2,1
A. granulata	141	12	145	118	1,0	1,2
	133	9	117	79	1,1	1,7
	114	9	138	110	0,8	1,0

Ces nombres indiquent qu'il peut y avoir une relation entre la capacité de ponte ainsi calculée et la taille de la femelle puisque R. munda est en même temps la plus petite et la moins prolifique quotidiennement tandis que O. brachycnemis est au contraire la plus grande et la plus féconde par jour. On remarque aussi la grande similitude du nombre total d'oeufs pondus en moyenne par femelle : 126,3 pour O. brachycnemis, 129,3 pour A. granulata et 129,6 pour R. munda.

La grande majorité des femelles d'Acridiens étant de taille intermédiaire entre celles de ces espèces, nous calculerons la production des oeufs sur la base de deux oeufs par jour pour les femelles arrivées à maturité. La validité de cette extrapolation ne repose sur aucune garantie chiffrée. C'est la cohésion des résultats observés sur trois espèces en dépit de conditions d'élevage, de rations alimentaires et de cycles de reproduction variés, qui laisse à penser que l'on peut obtenir par cette voie au moins un ordre de grandeur de la production des oeufs.

L'époque à laquelle les femelles arrivent à maturité est simple à préciser pour les formes monovoltines. La dissection des ovaires l'indique clairement. C'est très généralement au début de février que les femelles des espèces annuelles commencent à pondre. Les espèces arrivant à l'état adulte avant la saison sèche font évidemment exception. Elles pondent alors pendant la seconde saison des pluies. Chez Machaeridia bilineata, la maturité arrive un peu plus tardivement que chez la majorité des espèces annuelles. Le décalage est cependant minime car, dès la fin de février, toutes les femelles ont pratiquement des ovaires pleinement développés. Pour cette espèce, on peut estimer à une sur deux les femelles qui pondent en février. On déduit pour chaque espèce le nombre d'oeufs pondus par mois en multipliant les pontes quotidiennes par le nombre de jours du mois et par la densité numérique des femelles adultes.

Chez les espèces polyvoltines, le recouvrement des générations empêche le synchronisme de la maturation des femelles. Le calcul du nombre d'oeufs pondus peut alors être fait en utilisant comme valeur de ponte quotidienne la moyenne d'élevage qui tient compte de la période de maturation et en l'appliquant à toutes les femelles. Il s'introduit là malheureusement

une nouvelle source d'erreur, car la durée de vie en élevage semble être supérieure à la vie imaginale dans la nature. L'estimation de la ponte quotidienne correspondrait donc à un maximum car le rapport de la période de production des oeufs sur l'ensemble de la vie imaginale serait plus petit dans la nature qu'en élevage.

Une meilleure solution consisterait à calculer pour chaque mois la proportion de femelles pares, mais le nombre de dissections nécessaires serait très élevé pour un résultat toujours incertain en raison de l'extrapolation à l'ensemble des espèces de données recueillies sur seulement trois d'entre elles. Pour ces dernières nous gardons la moyenne de ponte journalière calculée pour chacune; pour les autres, nous utilisons la valeur d'un oeuf par jour par femelle qui, compte tenu des indications ci-dessus, semble la plus vraisemblable. Pour les Orthochtha bisulcata et O. nigricornis, toutefois, nous utilisons les données fournies par l'étude des pontes d'O. brachycnemis, étant donnée la grande similitude de cycle et de taille des trois espèces du genre qui cohabitent à Lamto (tableau 23).

Tableau 23 : Estimation du nombre d'oeufs pondus par hectare chaque mois par les femelles adultes des principales espèces.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
T. discoidalis	.	3948	8463	3510	.	.
T. marginicosta	.	1344	5487	2160	1395	.
C. virescens	.	.	.	.	.	.
A. johnstoni	.	.	.	.	.	.
A. karschi	8091	1764	8556	2790	.	.
T. didymus	.	4368	2139	.	465	.
C. taeniolatus	6277	3276	3999	1755	1163	2205
M. bilineata	.	11340	68076	28980	9858	3690
C. gracilis	2232	882	2558	720	465	360
R. munda	2539	1446	3750	605	1367	4612
O. brachycnemis	3239	.	1356	6269	11751	7144
Orthochtha spp.	678	.	1055	4010	3013	.
C. brevicornis	3860	5460	8882	5310	3870	6975
C. liberta	.	1764	1674	.	.	.
M. laticornis	.	840	465	.	.	.
A. lloydi	.	3024	2139	7200	.	.
B. buttneri	1023	.	419	1395	1163	1080
A. granulata	.	204	1218	1048	226	1048
D. bifoveolata	.	9156	14787	4230	.	.
D. obscura	.	54096	51987	14130	.	.

	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
T. discoidalis	.	.	.	.	.	.
T. marginicosta	.	.	.	.	.	.
C. virescens	.	5146	2160	5487	1710	.
A. johnstoni	.	1116	1890	2697	2790	.
A. karschi	.	.	.	.	.	10695
T. didymus	.	.	.	.	.	.
C. taeniolatus	3534	2558	1620	2000	855	8928
M. bilineata	2046	.	.	.	.	.
C. gracilis	512	1441	2160	1488	450	3581
R. munda	1055	.	907	1680	718	2383
O. brachycnemis	1657	.	.	8814	29160	23202
Orthochtha spp.	.	.	.	377	2770	5198
C. brevicornis	3255	4371	4905	2976	3420	5348
C. liberta	.	.	.	.	.	.
M. laticornis	.	.	.	.	.	.
A. lloydi	.	.	.	.	.	.
B. buttneri	233	1116	1620	512	450	.
A. granulata	226	.	524	2887	2488	1398
D. bifoveolata	.	.	.	.	.	.
D. obscura	.	.	.	.	.	.

Le nombre moyen d'oeufs pondus par femelle et par mois est obtenu en divisant, pour les espèces du tableau 23, le total des pontes de chaque mois par les effectifs des femelles correspondantes, qu'elles pondent ou non. Cette valeur moyenne de ponte est à son minimum en janvier, alors que la plupart des femelles sont immatures, et à son maximum en mars, tandis que la grande majorité d'entre elles pondent activement. Les valeurs successives, de janvier à décembre, de ce nombre moyen d'oeufs pondus par femelle chaque mois sur un hectare sont en effet de : 11,8 - 46,0 - 56,9 - 54,1 - 31,3 - 30,2 - 38,2 - 33,6 - 39,3 - 36,5 et 17,2.

Ces valeurs mensuelles sont appliquées aux effectifs des espèces mineures parmi lesquelles on trouve aussi un mélange de formes mono- et polyvoltines. La somme des valeurs ainsi obtenues et de celles du tableau 23 représente les oeufs pondus par l'ensemble des Acridiens.

Le nombre total d'oeufs déposés par an dans le sol serait, ainsi calculé, de 711.906 par hectare. Ces pontes s'échelonnent, de janvier à décembre, en milliers d'oeufs, comme suit : 30,4 - 113,3 - 200,1 - 93,5 - 37,7 - 31,8 - 15,5 - 18,4 - 17,1 - 36,5 - 52,6 et 64,9 par hectare (fig. 85).

Figure 85 : Nombre de milliers d'oeufs pondus chaque mois par hectare par les femelles des espèces principales monovoltines (grisé) et polyvoltines (histogramme blanc). Le trait supérieur indique le total pour toutes les espèces.

Un très net maximum de pontes, provoqué par les espèces annuelles, correspond aux premières pluies. Il se trouve ainsi à cheval sur la fin de la saison sèche et le début de la saison des pluies. Puis, à un minimum, entre juillet et septembre, succède une augmentation progressive pendant les derniers mois de l'année, due essentiellement à des pontes d'espèces polyvoltines.

Le nombre d'oothèques présentes dans le sol à chaque instant dépend des périodes de ponte et du temps d'incubation des oeufs. Pour les espèces polyvoltines, l'incubation est de

l'ordre d'un à deux mois, leurs oothèques ne s'accumulent donc pas mais éclosent au rythme de leur production. La quantité d'oeufs présents dans le sol correspond ainsi, chez ces espèces, au nombre d'oeufs pondus chaque mois. Il n'en est pas toujours de même pour les espèces annuelles, car celles qui pondent en saison des pluies n'éclosent qu'après la fin de la saison sèche, de sorte qu'il y a accumulation des oothèques pondues entre juillet et mars.

Les dissections d'ovaires ont montré qu'il fallait compter approximativement une dizaine d'oeufs en moyenne par ponte. Le nombre d'oothèques qui doivent se trouver dans le sol serait alors, en milliers par hectare, de janvier à décembre : 6,3 - 14,6 - 32,2 - 8,5 - 3,5 - 2,7-1,3 - 1,7 - 2,4 - 4,1 - 6,5 et 8,5. La valeur calculée pour le mois de mars représente un maximum car les premières éclosions des espèces annuelles débutent dès ce mois. Même à la période de plus grande abondance, il ne se trouvera donc en moyenne guère plus de trois oothèques par mètre carré; encore cette valeur est-elle supérieure à la réalité car le prédatisme et le parasitisme réduisent le nombre des oeufs de façon sensible. Leur recherche directe dans le sol ne peut être, dans ces conditions, que longue et fastidieuse, à moins qu'il ne soit possible de détecter des emplacements de ponte particuliers.

4.1.3.2. Mortalité

Un des éléments les plus importants de la dynamique des populations est la vitesse à laquelle disparaissent les individus. Ce pourrait être un des éléments de l'adaptation des espèces au milieu et c'est à coup sûr un indice de l'activité de l'écosystème car les transferts d'un niveau trophique aux suivants en dépendent. On peut en donner, mois par mois, une bonne représentation par le taux de mortalité journalière, en pourcentage de l'effectif moyen. Ce rapport permet une comparaison immédiate entre espèces et entre les moments des cycles quels que soient les niveaux d'abondance.

La disparition progressive des individus, rapportée à la densité moyenne, est théoriquement simple à calculer: elle est égale à $\frac{N1 - N2}{1/2(N1+N2)} / (t_2 - t_1)$, que l'on peut aussi écrire $\frac{\Delta N}{N . \Delta t}$, N représentant les effectifs et t les temps correspondants, en jours. Dans les calculs, t sera toujours un mois de 30 jours.

Cette formule offre une bonne sécurité car, même si N1 et N2 ne sont que proportionnels aux densités absolues, la mortalité calculée n'en est pas altérée. Mais N1 et N2 ne peuvent être considérés comme une même fraction des effectifs absolus que lorsque l'efficience de la récolte est constante. A l'exception des premiers stades, les captures de jeunes doivent bien être comparables entre elles et celles des imagos de même, mais il faut appliquer à ces derniers le coefficient de correction 1,5 pour pouvoir les comparer aux jeunes.

Au moment des éclosions, il se produit d'un mois à l'autre une augmentation des effectifs et la formule devient inapplicable. Le nombre de morts est alors la différence entre l'effectif d'un mois et celui du mois suivant, duquel on retranche le nombre (Ne) de jeunes éclos dans l'intervalle. Cette correction est à faire pour chaque mois de l'année pour les espèces polyvoltines. La mortalité calculée en fraction des effectifs mensuels disparaissant en moyenne chaque jour s'écrit alors :

$$\frac{N1 - (N2 - Ne)}{1/2(N1 + (N2 - Ne))} / (t2 - t1) \text{ ou } \frac{\triangle N + Ne}{(\bar{N} - \frac{Ne}{2}).\triangle t}$$

Tous les jeunes dont la taille correspond à l'âge de un mois au moins doivent être considérés comme éclos entre les deux mois comparés. "Ne" représente donc ceux dont l'âge est au plus égal à 30 jours, ou plus exactement tous ceux qui ne sont présents dans les captures que depuis moins d'un mois.

Compte tenu de cette caractérisation des Ne et de la vitesse de développement des individus (Tableau XIII), il faut inclure dans Ne les jeunes dont les fémurs postérieurs sont plus petits que 12 mm pour Chloroxyrrhepes virescens, espèce qui joint une grande taille à une vitesse de développement rapide, 8 mm pour Machaeridia bilineata et Orthochtha brachycnemis et 7 mm pour les espèces aux fémurs de moindre longueur étudiés de la même façon : Anablepia granulata, Catantopsilus taeniolatus, Dnopherula bifoveolata, D. obscura et Rhabdoplea munda.

Le nombre réel d'éclosions reste cependant inconnu car beaucoup d'individus meurent moins d'un mois après leur naissance et même probablement dans les instants qui suivent comme nous avons pu l'observer dans la nature lors de l'éclosion d'une oothèque de Catantopsilus taeniolatus dont les jeunes étaient immédiatement saisis par les fourmis. Il semble de plus exister chez certaines espèces une forte mortalité intrinsèque dans les

premiers jours de la vie: près de 50 % en élevage chez Rhabdoplea munda par exemple. Ce phénomène correspond à la mortalité "périnatale" observée par plusieurs auteurs sur des Acridiens migrateurs (Blackith et Blackith, 1969; Albrecht, 1972).

La sommation des valeurs "Ne" représente donc approximativement les jeunes dont l'âge moyen est d'un peu moins d'un mois mais non le nombre d'éclosions. Ce point est important pour la comparaison avec le nombre d'oeufs pondus.

L'utilisation des formules précédentes pour le calcul de la mortalité parmi les espèces citées ci-dessus donne des résultats assez inconstants d'un mois à l'autre. Les fluctuations aléatoires de l'échantillonnage sont responsables d'une part importante de ces variations. Elles peuvent même masquer complètement la mortalité. Ainsi, en dehors même des périodes de reproduction, il arrive que la densité moyenne d'une espèce augmente d'un mois à l'autre. L'hypothèse de migrations peut être retenue à petite échelle, surtout en janvier et février après les feux, car ces gonflements temporaires d'effectifs portent aussi bien sur les jeunes que sur les ailés (tableau 24).

Tableau 24 : Mortalités quotidiennes calculées mensuellement en pourcentages des effectifs. Les tirets correspondent à des augmentations aléatoires d'effectifs, masquant la mortalité.

	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
C.virescens				4,5	4,6	2,9	4,0	-	3,8	-	4,5	6,7	
C.taeniolatus	2,7	2,6	-	1,1	4,0	2,7	1,0	3,1	3,5	0,5	2,0	-	
M.bilineata					5,9	2,3	3,1	1,9	1,6	-	0,3	0,2	
	3,4	1,3	-	2,3	5,1	6,4	6,7						
R.munda	2,6	3,1	-	1,4	-	2,4	2,4	-	3,2	0,5	-	1,8	
O.brachy. (1)	4,2	6,7			2,4	5,7	2,7	4,0	3,0	0,4	1,7	1,8	
(2)	0,5	1,0	1,6	1,0	3,7	6,7	5,1	4,8	6,7				
(1+2)	3,2	1,7	1,6	1,0	3,6	2,2	4,0	4,1	3,0	0,4	1,7	1,8	
A.granulata	5,5	1,5	2,1	3,1	0,3	-	5,0	0,9	4,2	-	3,6	2,9	
D.bifoveolata				6,7	5,0	0,2	2,1	0,6	0,6	-	1,3	1,8	
	0,9	0,4	0,8	3,6	6,7								
D.obscura				6,7	5,2	0,4	1,4	1,9	-	0,6	-	1,7	
	1,2	-	0,7	4,2	6,7								

Les fluctuations intraspécifiques de la mortalité suivant la saison dépendent de la richesse globale des échantillons de faune. La très faible mortalité généralement observée entre septembre et octobre doit plus probablement être interprétée de cette façon que par une baisse saisonnière de la mortalité. On observe pourtant une certaine évolution de cette dernière dans les cycles des espèces annuelles. Elle est forte lorsque les jeunes sont de petite taille puis baisse dans les mois qui suivent. Elle augmente à nouveau en fin de cycle, lorsque le vieillissement vient s'ajouter aux causes externes de mortalité. La mortalité en fin de cycle, de 6,7 %, ne doit cependant pas être prise en considération car elle correspond automatiquement au dernier mois de présence d'une espèce. A ce moment, en effet, la mortalité est de : $\frac{N1}{1/2\ N1} / 30 = \frac{1}{15}$.

La moyenne spécifique des pourcentages de mortalité est établie sans tenir compte de cette dernière valeur et en considérant comme nulle la mortalité lorsque N2 - Ne est supérieur à N1. On trouve alors des valeurs très voisines les unes des autres à partir desquelles on peut ranger les espèces considérées dans l'ordre suivant : Rhabdoplea munda (1,5 %), Dnopherula bifoveolata et D. obscura (1,8 %), Catantopsilus taeniolatus (1,9 %), Anablepia granulata, Machacridia bilineata et Orthochtha brachycnemis (2,4 %) et Chloroxyrrhepes virescens (3,0 %).

L'analyse séparée des deux générations d'Orthochtha brachycnemis donne respectivement les mortalités quotidiennes moyennes de 2,9 % pour la première et 3,1 % pour la seconde. Si la moyenne de l'ensemble est inférieure à ces deux-là, c'est que les fortes valeurs de la fin de la vie des adultes, établies à partir de densités faibles, sont partiellement masquées par les mortalités moindres des jeunes établies sur des effectifs bien plus importants. Si les autres espèces polyvoltines pouvaient aussi être analysées génération par génération, il est probable que l'on aurait de même, et pour la même raison, des pourcentages moyens un peu plus élevés. La faible mortalité observée dans le cas des Rhabdoplea munda peut provenir d'une sousévaluation des "Ne" de cette espèce en raison de leur petite taille, mais aussi du milieu plus protégé où elle vit : les zones non brûlées.

D'une façon générale, on admettra qu'une mortalité quotidienne de 2,5 % représente une valeur moyenne compatible avec l'observation, pour une période comprise entre le premier et le dernier mois de la vie active. En appelant α la mortalité quotidienne - évaluée à 0,025 -, on détermine le nombre N d'individus qui restent vivants, après un temps t, sur un effectif initial de No, grâce à la relation : $N = No.e^{-\alpha t}$ ou $\text{Log } N = \text{Log } No - \alpha t$.

On déduit de cette expression, et des effectifs considérés plus haut, le nombre d'individus perdus chaque mois. Pour No=100 Acridiens au départ, il resterait après trente jours :

$$\text{Log } N = \text{Log } 100 - 0,025 \times 30$$

soit N = 47,2, ce qui correspond à une perte mensuelle de 53 % des effectifs.

En utilisant la plus petite valeur moyenne trouvée pour α (0,015 chez Rhabdoplea munda) et la plus grande (0,030 chez Chloroxyrrhopes viæscens), nous calculons de même des pertes mensuelles s'élevant respectivement à 36 % et 59 %.

La formule avec laquelle ont été calculées, mois par mois, les mortalités quotidiennes supposait une évolution linéaire des pertes. Or, si nous admettons une mortalité constante, la décroissance des effectifs n'est pas linéaire. Il y a donc désaccord entre les deux formulations utilisées, mais les différences sont faibles lorsque l'intervalle de temps ne dépasse pas un mois. En reprenant l'exemple d'une mortalité constante de 2,5 % par jour, il ne reste, après un mois, que 47,2 individus d'une population qui en comptait 100. Ces deux valeurs fournissent les N1 et N2 de la formule par laquelle nous avons calculé les mortalités journalières. On trouve ici 2,4 %, valeur à peine inférieure à l'hypothèse de départ.

Le calcul direct de $\alpha = \frac{\text{Log } N1 - \text{Log } N2}{t}$ indique la valeur d'une mortalité constante.

Etant données les importantes fluctuations d'effectifs résultant de la représentativité nécessairement limitée des échantillons de faune des relevés, il n'est pas possible de calculer la loi de disparition des Acridiens. Nous savons seulement d'après l'analyse des résultats obtenus pour les espèces monovoltines qu'elle est de toute façon plus complexe que l'une ou l'autre des deux hypothèses permettant les calculs : l'on peut retenir cet ordre de grandeur : environ la moitié du peuplement acridien survit d'un mois sur l'autre.

4.1.3.3. Le renouvellement des individus

Aucune espèce n'ayant de cycle sur plusieurs années, le nombre d'Acridiens morts dans l'année sera équivalent au total d'individus produit annuellement par le milieu. Avec une mortalité mensuelle de 50 %, ce total sera la somme du demi-effectif de chaque mois (tableau I), soit de janvier à décembre : 3425 - 5301 - 7971 - 10532 - 8063 - 11403 - 9427 - 8789 - 8064 - 8786 - 7093 et 6949, dont le total fait 95.803 individus par hectare et par an, soit moins d'une dizaine d'individus par mètre carré, compte non tenu des jeunes les plus petits (fig.86). Ce total représente 13,5 % de la production d'oeufs calculée. Il est six fois supérieur au nombre moyen d'Acridiens dans la savane (15.967/ha).

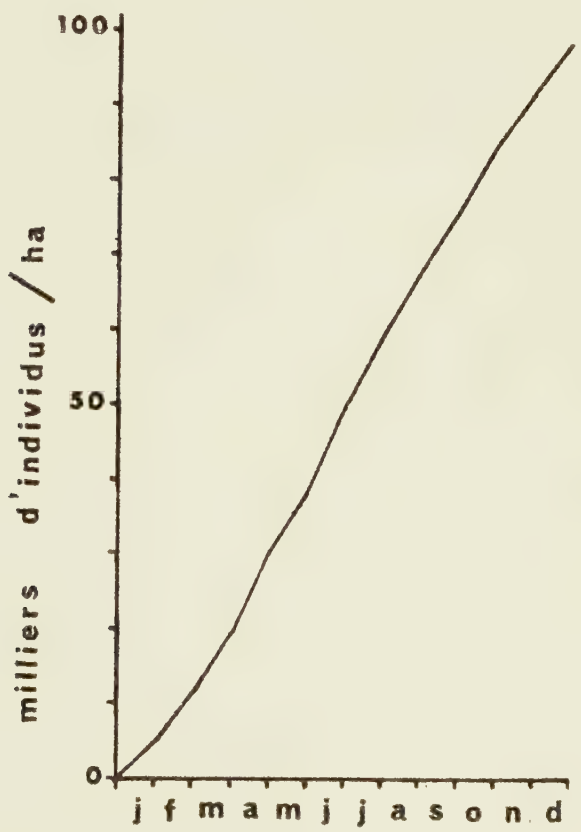


Figure 86 : Effectifs mensuels cumulés des Acridiens morts par hectare.

La mortalité au cours du développement embryonnaire et dans le premier mois de la vie des jeunes peut aussi être établie pour chaque espèce par comparaison du nombre des Acridiens âgés de moins d'un mois (ΣNe, tableaux III à X), à celui des oeufs pondus (tableau 23). On trouve 79 % pour Dnopherula bifoveolata, 80 à 90 % pour Anablepia granulata, Chloroxyrrhepes virescens et Orthochtha brachycnemis et 90 à 94 % pour Catantopsilus taeniolatus, Dnopherula obscura et Machaeridia bilineata.

Le taux de remplacement annuel moyen du peuplement acridien est établi en tenant compte du cycle et de l'abondance des principales espèces. Les espèces annuelles sont remplacées une fois dans l'année, les divoltines deux fois et les trivoltines trois fois. La somme des produits des densités moyennes par un, deux ou trois suivant la nature du cycle, rapportée à la somme des densités moyennes est une mesure du taux de renouvellement; la valeur ainsi obtenue est de 1,43.

Bien qu'aucune espèce ne corresponde à ce rapport, on peut dire que - si les espèces abondantes sont bien représentatives de l'ensemble - le peuplement acridien de la savane se renouvelle en moyenne près d'une fois et demie dans l'année.

4.2. Biomasses acridiennes dans la savane

Les individus, pris jusqu'ici comme unités de raisonnement, ne sont pas toujours comparables entre eux par leur poids, que ce soit à l'intérieur d'une espèce lorsque l'âge varie ou dans un peuplement selon les espèces.

L'évaluation la plus simple des biomasses se fait par pesée directe des insectes. C'est ainsi que furent quotidiennement suivies les courbes de croissance de plusieurs espèces et déterminé le poids global des captures dans les relevés. Cette méthode n'est pourtant ni la plus rapide, ni la plus précise, ni la plus fidèle, ne serait-ce que par la difficulté d'obtenir, en climat tropical humide surtout, le réel poids sec, ou même frais, d'un animal mort.

Pour l'étude par espèce, nous avons donc suivi une autre voie: sur un échantillon de toutes les espèces principales, une relation est calculée entre le poids sec et une dimension linéaire caractérisant la taille des individus en croissance. Une simple mesure de longueur sur chaque jeune permet ensuite d'en connaître le poids. Cette pratique est plus rapide que la pesée individuelle des Acridiens. Il est de plus possible d'utiliser ainsi du matériel stocké depuis plusieurs années et partiellement détérioré, des animaux conservés dans l'alcool ou des insectes incrustés de grains de sable qu'il faudrait nettoyer minutieusement s'il fallait les peser.

Puisque les longueurs des fémurs postérieurs et du corps sont directement porportionnelles (tableau 10), nous pouvons admettre que cette taille des fémurs est en relation linéaire avec la racine cubique du volume des jeunes, donc de leur poids, la densité étant vraisemblablement toujours voisine de 1 comme chez la plupart des animaux.

Des Acridiens jeunes, intacts et méticuleusement nettoyés, sont pesés secs au dixième de mg et leurs fémurs postérieurs mesurés au dixième de mm. La corrélation est ensuite calculée entre les deux séries de valeurs après transformation des poids en racines cubiques (tableau 25).

Tableau 25 : Equations de régression, et coefficients de corrélation (r), de la racine cubique des poids secs des jeunes (en mg) en fonction de la longueur, x, du fémur postérieur (en mm).

	$\sqrt[3]{\text{poids sec}}$	r
Tristria spp.	y = 0,23 x + 0,53	0,99
P. prosternalis	y = 0,23 x + 0,59	0,97
C. virescens	y = 0,25 x + 0,51	0,98
Acorypha spp.	y = 0,31 x + 0,48	0,98
A. adjuncta	y = 0,21 x + 0,87	0,97
T. didymus	y = 0,23 x + 0,42	0,97
T. patagiatus	y = 0,20 x + 0,70	0,98
C. taeniolatus	y = 0,29 x + 0,57	0,98
A. strenuus	y = 0,34 x + 0,20	0,97
M. bilineata	y = 0,20 x + 0,41	0,97
Gel. africanus	y = 0,24 x + 0,07	0,98
C. gracilis	y = 0,23 x + 0,42	0,96
R. munda	y = 0,19 x + 0,91	0,90
O. brachycnemis	y = 0,25 x + 0,32	0,97
Orthochtha spp.	y = 0,22 x + 0,67	0,97
C. brevicornis	y = 0,22 x + 0,73	0,94
H. thoracica	y = 0,25 x + 0,75	0,99
C. liberta	y = 0,15 x + 0,41	0,98
M. abbreviatus	y = 0,22 x + 0,46	0,96
M. laticornis	y = 0,24 x + 0,06	0,98
A. lloydi	y = 0,26 x + 0,33	0,99
B. büttneri	y = 0,28 x + 0,14	0,98
A. valga	y = 0,20 x + 0,73	0,98
A. granulata	y = 0,29 x + 0,29	0,98
D. bifoveolata (A)	y = 0,24 x + 0,58	0,99
(B)	y = 0,22 x + 0,75	0,98
D. obscura	y = 0,23 x + 0,63	0,95
F. milanjica	y = 0,23 x + 0,57	0,97

Les corrélations obtenues ne sont jamais inférieures à 0,90 et les équations de régression sont voisines pour tous les Acridiens de forme typique. C'est ainsi que, pour un fémur de 10 mm, le poids sec est compris entre 20 et 25 mg dans la moitié des espèces étudiées y compris certaines espèces systématiquement éloignées les unes des autres et de formes très variées : Tylotropidius didymus et Cannula gracilis, Petamella prosternalis et Faureia milanjica, Gelastorhinus africanus et Mesopsis laticornis. Font exception quelques Acridiens aux fémurs particulièrement trapus, ou au contraire allongés. Les premiers ne se tiennent pas dans les Graminées; ils vivent soit sur le sol (Acorypha spp.), soit sur des plantes à feuilles larges (Catantopsilus taeniolatus, Acridoderes strenuus). Les seconds présentent un allongement général du corps en plus de celui des pattes postérieures (Chromotruxalis liberta).

4.2.1. Biomasse saisonnière des espèces

En tenant compte des régressions précédentes et de la structure des populations de jeunes en classes de taille (tableaux III à X), une étude spécifique des biomasses peut être envisagée. Cependant pour connaître la valeur globale mensuelle des biomasses spécifiques, il faut aussi tenir compte de celles des imagos (tableau 26). Elles seront calculées à partir des effectifs de chaque sexe et du poids moyen imaginal mâle et femelle donné dans le tableau annexe XIV.

Tableau 26 : Biomasses acridiennes mensuelles, en grammes de poids sec par hectare, des imagos et des jeunes de quelques espèces. Les points indiquent des valeurs inférieures au gramme.

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
C.virescens	i					16	75	46	94	39	71	23	
	j			9	37	23	15						
	i+j			9	37	39	90	46	94	39	71	23	
C.taeniolatus	i	32	17	23	9	9	12	18	12	7	9	4	44
	j	2		1	12	7	5	6	2	2	10	16	16
	i+j	34	17	24	21	15	16	23	14	9	19	20	60
M.bilineata	i	61	40	106	50	15	6	3			1	1	108
	j				.	3	13	17	24	22	65	110	48
	i+j	61	40	106	51	18	20	20	24	22	65	110	156
O.brachycnemis	i	23	2	14	74	95	70	12	1	1	86	205	154
	j	9	29	57	93	15	3	12	24	43	55	19	2
	i+j	33	31	72	166	110	73	25	25	44	141	224	156
A. granulata	i		1	7	6	3	7	2	1	2	13	10	6
	j	2	3	3	.	2	7	2	4	1	6	3	3
	i+j	2	4	10	6	5	14	4	6	3	19	13	9
D.bifoveolata	i	33	29	26	8							4	45
	j			1	15	16	29	19	18	18	40	43	
	i+j	33	29	27	23	16	29	19	18	18	40	47	45
D.obscura	i	58	101	85	21						.	1	47
	j			3	16	23	51	48	32	45	42	65	17
	i+j	58	101	88	37	23	51	48	32	45	42	66	64

Chez les espèces annuelles, Chloroxyrrhepes virescens, Dnopherula bifoveolata, D.obscura et Machaeridia bilineata, le maximum de biomasse correspond à la fin du développement, au moment de l'apparition des imagos, probablement même à une période un peu plus tardive si l'on tient compte de l'évolution du poids des femelles au cours de leur maturation.

A une phase d'augmentation des effectifs et des biomasses, tant que durent les éclosions, fait suite une phase d'augmentation de la biomasse malgré la mortalité.

Un cycle de même type se retrouve aux deux générations des Orthochtha brachycnemis. La représentation d'un tel cycle peut être appelée "densitogramme": c'est l'évolution comparée des densités de biomasse et d'effectif (fig.87).

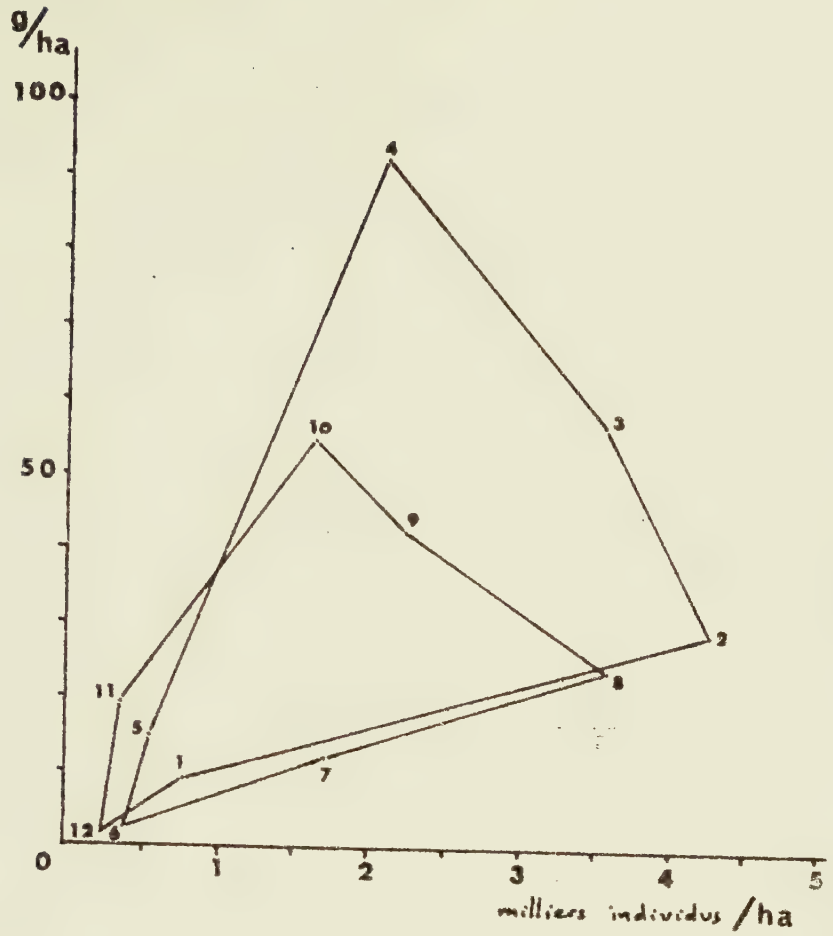


Figure 87 : Variations saisonnières de la biomasse, en poids sec, des jeunes O. brachycnemis en fonction de leur effectif: "densitogramme" pour un hectare. Les mois sont indiqués par leur numéro d'ordre dans l'année.

On retrouve dans les deux générations des jeunes Orthochtha brachycnemis une évolution comparable à celle des espèces annuelles, bien que les mois correspondants des deux cycles soient climatiquement très différents :

- période d'élévation concomitante des densités d'effectifs et de biomasses de décembre à février et de juin à août,
- poursuite de l'augmentation de la biomasse malgré la chute d'effectif de février à avril comme d'août à octobre.

Ce type d'évolution semble donc assez général et en tout cas indépendant du nombre de générations par an et des conditions climatiques.

Lorsque les générations se recouvrent largement, les fluctuations de biomasse suivent globalement les fluctuations d'effectifs malgré les quelques variations saisonnières du poids moyen.

4.2.2. Biomasse globale

L'étude des quelques espèces précédentes ne suffit pas à déterminer la biomasse globale des Acridiens ni à comparer entre elles les espèces. Il est nécessaire pour cela d'évaluer la biomasse de celles dont la structure de taille des populations de jeunes n'a pas été analysée.

La biomasse des imagos de toute espèce est simplement le produit des effectifs par les poids individuels respectifs des mâles et des femelles. Pour évaluer la biomasse des jeunes, deux procédés peuvent être utilisés :

- calculer, chez les espèces de référence - celles du tableau 26 - la biomasse moyenne des jeunes par rapport à celle des imagos, puis, connaissant ce taux et la biomasse des imagos d'autres espèces, déduire la biomasse des jeunes de celles-ci.

- calculer le rapport du poids moyen d'un jeune au poids moyen d'un imago de la même population spécifique de référence, puis déterminer le poids moyen d'un jeune à partir de celui d'un imago, ou du demi-poids d'un couple, pour les espèces dont on cherche à déterminer la biomasse des jeunes. Pour obtenir celle-ci, il suffit alors de multiplier le poids individuel obtenu par l'effectif de ces jeunes.

Les deux modes de calcul ne sont pas indépendants. Si B et N sont les biomasses et les effectifs des espèces analysées et B' et N' les valeurs correspondantes des espèces sur lesquelles sont à faire les extrapolations, si enfin les indices i et j correspondent respectivement aux imagos et aux juvéniles, les deux rapports s'écrivent :

$$R_1 = \frac{B_j}{B_i} \quad \text{et} \quad R_2 = \frac{B_j}{N_j} \Big/ \frac{B_i}{N_i}$$

La biomasse à déterminer est, d'après la première relation : $B'_{j1} = R_1 . B'_i = \frac{B_j}{B_i} . B'_i$

et d'après la seconde :

$$B'_{j2} = R_2 \frac{B'_i}{N'_i} . N'_j = \left(\frac{B_j}{B_i} . B'_i\right)\left(\frac{N_i}{N_j} . \frac{N'_j}{N'_i}\right)$$

Cette seconde évaluation est donc équivalente à la précédente (contenu de la première parenthèse) corrigée par la proportion des jeunes dont la biomasse est à estimer. Nous pouvons donc considérer cette seconde évaluation comme la plus juste.

Elle a été utilisée pour la détermination mensuelle de la biomasse des jeunes sur lesquels les structures de taille n'avaient pas été établies.

La somme des $B_i + B'_i + B_j + B'_j$, calculée pour chaque mois est la biomasse globale cherchée. La moyenne pour l'année est un peu supérieure à 554g par hectare, en poids sec, dont 363 pour les imagos et 191 pour les jeunes. C'est en début de saison sèche que la densité de biomasse est maximale : elle atteint alors 1 kg de poids sec par hectare, dont les quatre cinquièmes sont constitués par les imagos. La biomasse des jeunes n'équilibre celle des imagos qu'en juillet et en septembre, à la fin de la saison des pluies (tableau 27).

Tableau 27 : Evolution annuelle de la biomasse, en grammes de poids sec par hectare, des Acridiens de la savane de Lamto.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
♀	344	258	370	256	151	181	83	91	82	276	412	621
imagos ♂	125	125	140	99	63	93	63	64	68	97	86	205
♂+♀	469	383	510	355	214	274	146	155	150	373	498	825
Jeunes	38	49	125	319	163	207	147	122	167	337	386	230
total	507	432	635	674	377	481	293	277	317	710	884	1055

Les animaux capturés dans les relevés de 1965-66 furent tous pesés frais après tri par groupe. Pour comparer ces pesées réelles avec les valeurs précédentes nous les transformerons en poids sec par hectare en supposant la teneur en eau voisine de 70 %. A titre indicatif, nous présentons en même temps les résultats obtenus dans la parcelle brûlée tardivement et dans les zones non brûlées (tableau 28).

Tableau 28: Evolution des pesées d'Acridiens dans les relevés de 1965-66, rapportées à l'hectare, en grammes de poids sec, en savane brûlée (SB), en zones non brûlées (SNB) et dans la parcelle brûlée tardivement (SBT).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
SB	16	188	877	948	544	482	342	344	412	520	741	496	580	282
SNB	484	437	703	145	562	642	427	521	671	294	468	538	578	649
SBT				15	141	218	241	201	163	193	202	643	686	467

Les pesées directes sont entachées de plusieurs erreurs. La correction sur les ailés ne peut pas être portée, leur poids n'ayant pas été distingué de celui des jeunes. Les relevés effectués après le feu sont pauvres près de la ligne de départ de l'incendie (janvier 1965 en SB, avril en SBT). La teneur en eau est enfi probablement surestimée en raison du début du dessèchement au cours du tri des insectes morts. Pour toutes ces raisons, la mesure indirecte de la biomasse, établie de plus sur la moyenne de plusieurs années, doit être considérée comme plus représentative de la réalité.

Les valeurs du tableau 28 mettent bien en évidence la similitude des biomasses acridiennes dans les zones brûlées en janvier et dans les zones protégées. Le feu tardif, au contraire, a un net effet dépressif qui n'est pas compensé avant le dernier mois de l'année.

Quel qu'en soit le procédé d'évaluation, la biomasse acridienne en savane brûlée apparaît sensiblement plus élevée durant la saison sèche que durant la saison des pluies; elle évolue donc à l'inverse des effectifs.

La participation des différentes espèces à cette évolution est en relation avec leur abondance relative, qui est connue, et leur biomasse respective.

4.2.3. Importance relative des espèces en biomasse

A partir des effectifs rapportés chaque mois à l'hectare et du poids moyen des imagos de chaque espèce, on calcule la biomasse imaginale moyenne spécifique.

Pour les espèces dont la structure démographique mensuelle est connue, la moyenne annuelle des biomasses mensuelles de jeunes est directement calculable. Pour les jeunes des autres espèces, on procède sur l'effectif spécifique annuel moyen comme, au paragraphe précédent, pour la moyenne globale mensuelle :

$$B'_j = \frac{B_j \times N_i}{B_i \times N_j} \cdot \frac{B'_i \cdot N'_j}{N'_i}$$

soit, en remplaçant l'ensemble des espèces dont la biomasse des jeunes est connue par leurs valeurs :

$$B'_j = 0,106315 \; \frac{B'_i \cdot N'_j}{N'_i}$$

Les biomasses des jeunes et des imagos sont rassemblées dans le tableau 29 pour les espèces principales, dont l'ensemble constitue 90 % de la biomasse totale.

Les pourcentages sont établis sur la biomasse moyenne annuelle calculée pour l'ensemble des jeunes, comme pour les espèces, sur la moyenne annuelle des effectifs. On trouve ainsi 223 g/ha, valeur supérieure à la moyenne des biomasses mensuelles de jeunes (191 g/ha).

Tableau 29 : Moyennes annuelles des biomasses à l'hectare, en grammes de poids sec, des imagos (B_i) et des jeunes (B_j) des principales espèces de la savane.

	Biomasses (g/ha)					
	B♀	B♂	B_i	Bj	B	%
T. discoidalis	3,7	2,1	5,7	15,4	27,6	4,7
T. marginicosta	4,9	1,6	6,5			
C. virescens	17,7	12,5	30,3	7,0	37,3	6,4
A. johnstoni	11,2	3,0	14,1	17,4	55,6	9,5
A. karschi	16,7	7,4	24,1			
A. adjuncta	8,0	2,2	10,2	5,1	15,3	2,6
T. patagiatus	7,2	1,8	9,0	4,4	13,4	2,3
T. didymus	13,2	6,1	19,3	16,1	35,4	6,0
C.taeniolatus	11,9	4,3	16,3	6,5	22,7	3,9
A. strenuus	4,1	1,3	5,4	1,9	7,3	1,2
Ornithacris spp.	8,2	0	8,2	0,6	8,9	1,5
M. bilineata	22,8	9,9	32,7	25,2	57,8	9,9
O. brachycnemis	45,2	16,1	61,3	30,2	91,5	15,6
O. bisulcata	1,6	0,3	1,9	11,8	24,5	4,2
O. nigricornis	8,5	2,3	10,7			
C. brevicornis	6,6	3,0	9,5	2,2	11,7	2,0
Gastrimargus spp.	4,2	0,9	5,2	4,4	9,6	1,6
C. liberta	2,4	1,9	4,3	4,9	9,2	1,6
M. laticornis	1,1	0,6	1,7	6,5	8,2	1,4
A. granulata	3,3	1,4	4,7	3,1	7,8	1,3
D. bifoveolata	8,3	3,7	12,0	16,5	28,5	4,9
D. obscura	19,0	7,0	26,0	28,5	54,5	9,3

Les trois espèces dont la biomasse domine sont celles qui ont aussi les effectifs les plus élevés, avec toutefois une permutation de leur importance respective (tableau 20 et 29). Orthochtha brachycnemis passe de la troisième à la première place et la biomasse des Dnopherula obscura est légèrement inférieure à celle des Machaeridia bilineata. La comparaison des poids secs individuels explique bien cette dominance des O. brachycnemis. Une femelle adulte de cette espèce pèse en effet en moyenne 290,0 mg tandis que celles des M. bilineata et D. obscura ne pèsent respectivement que 70,4 et 76,1 mg, soit environ quatre fois moins. Dans le même ordre, les mâles pèsent respectivement 65,3, 34,5 et 34,1 mg Les différences sont donc là moins prononcées que chez les femelles, la similitude des deux derniers poids est même tout à fait remarquable. Les M. bilineata ne prennent d'ailleurs le pas sur les D. obscura que par la plus grande longévité de leur vie imaginale.

Ces trois espèces représentent ensemble plus du tiers de la biomasse globale, soit 34,8 % de la moyenne annuelle, dont 15,6 % pour la seule première espèce. L'importance relative de celle-ci est, en raison de son cycle, très variable suivant le mois de l'année, tandis que la dominance de l'ensemble des trois espèces est de beaucoup plus stable (fig.88).

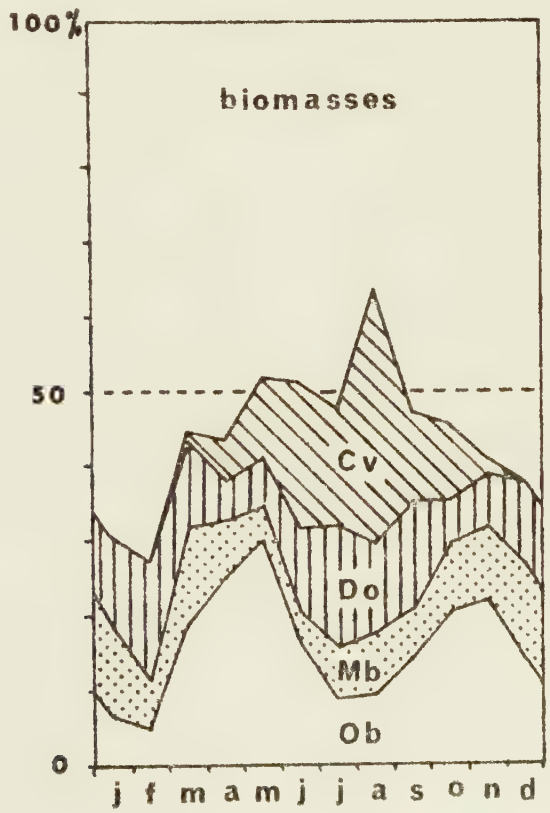


Figure 88 : Importance relative des C. virescens, M. bilineata, O. brachycnemis et D. obscura par rapport à la biomasse acridienne de chaque mois.

Les Chloroxyrrhepes virescens, dont les effectifs ne représentent pas 2 % du nombre des captures, jouent un rôle important par leur biomasse. Celle-ci constitue même, pendant une partie de la saison des pluies, la principale biomasse spécifique (fig.88). Un couple de cette espèce représente en effet plus de huit fois le poids d'un couple de Machaeridia bilineata ou de Dnopherula obscura.

D'autres espèces de poids important, qui ne figuraient pas parmi les espèces principales pour leurs effectifs, apparaissent dans le tableau des espèces dominantes en biomasse. Acridoderes strenuus, Amphiprosopia adjuncta, Tylotropidius patagiatus, sont dans ce cas, de même que les genres Gastrimargus et Ornithacris, qui rassemblent, il est vrai, chacun deux espèces (G. africanus et G. procerus; O. magnifica et O. turbida).

Inversement, certaines espèces de petite taille ne sont plus considérées comme dominantes suivant le critère adopté (ensemble des espèces les plus importantes constituant 90 % du peuplement, ici de sa biomasse) : ce sont : Azarea lloydi (0,8 %), Brachycrotaphus büttneri (0,8 %), Cannula gracilis (0,7 %) et Rhabdoplea munda (0,8 %).

Pour les biomasses comme pour les effectifs, environ un tiers des espèces compose les neuf dixièmes du peuplement acridien. Une analyse plus précise des dominances nécessiterait une distinction des jeunes de toutes les espèces et un taux de correction différent suivant la mobilité des diverses formes ailées.

La relative rareté des espèces les plus grandes provoque une atténuation des dominances. La répartition entre espèces est donc plus "équitable" pour les biomasses que pour les effectifs, cette équitabilité étant entendue dans le sens d'une tendance vers l'équipartition (Lloyd et Ghelardi, 1964; Pielou, 1967; Gillon et Pernès, 1970).

4.2.4. Renouvellement de la biomasse

Un calcul équivalent à celui réalisé sur les effectifs des espèces principales pour l'étude du taux de renouvellement des individus donne une valeur de 1,34 pour celui de la biomasse. On peut dire aussi que le taux de renouvellement de la biomasse est de 134 % par an.

Ce taux est voisin de celui du nombre des individus (1,43), un peu plus lent cependant puisque la biomasse des espèces de grande taille est renouvelée généralement moins vite que celle des espèces polyvoltines de petite taille. Il ne donne qu'une idée très globale de la dynamique du système, indépendante du niveau de la biomasse, de sa production à chaque saison et de son utilisation.

4.3. Production du peuplement acridien

On distingue classiquement deux types de production : la production de croissance, ou augmentation du poids individuel, et la production de nouveaux individus. La première est essentiellement le fait des jeunes, tandis que les femelles adultes peuvent être considérées,du point de vue énergétique, comme seules responsables de la seconde. Nous les envisagerons successivement.

4.3.1. Production de croissance

Du fait de la transformation spectaculaire que subit un insecte, même hétérométabole, au moment de sa dernière mue, il semble aisé de séparer jeunes et adultes, et donc la production individuelle de croissance de la production de nouveaux individus. En réalité, chez les Acridiens qui nous occupent, les pontes ne commencent pas immédiatement après la mue imaginale tandis que l'augmentation de poids corporel, qui est d'ailleurs en partie due à l'élaboration des oeufs dans les ovaires, ne se ralentit que progressivement. La production de croissance doit donc être étudiée non seulement chez les jeunes mais aussi chez les imagos où nous l'appellerons "production de maturation".

4.3.1.1. Production avant la dernière mue

La mesure directe de la production d'une population de jeunes dans la nature nécessite l'isolement de cohortes d'âge homogène. Cette condition n'est jamais réalisée pour les espèces acridiennes polyvoltines, à l'exception, dans une certaine

mesure, des Orthochtha brachycnemis. On doit donc utiliser, pour le calcul de la production des espèces ayant ce type de développement, les données des élevages pendant lesquels la croissance pondérale journalière a été établie.

Les cohortes annuelles des jeunes d'espèces monovoltines peuvent en revanche être suivies dans la nature. On élimine dans ce cas tout risque de s'éloigner des conditions réelles, mais la précision obtenue est bien moindre qu'avec les élevages du fait d'une inévitable hétérogénéité des structures d'âge à l'intérieur des populations.

Bien qu'aucun élevage d'espèce annuelle n'ait pu être réalisé dans de bonnes conditions, la comparaison des deux méthodes est réalisable grâce aux Orthochtha brachycnemis, espèce divoltine mais dont les deux générations sont bien séparées.

4.3.1.1.1. Etude d'espèces polyvoltines

La production traduit le pouvoir de synthèse d'une masse vivante. Le calcul de la relation qui la relie à la biomasse donnera la possibilité d'évaluer la production des populations naturelles dont on connaît les biomasses moyennes mensuelles.

Le gain de poids quotidien d'un individu en cours de développement ne peut être mesuré directement en raison de sa faible valeur comparée aux variations du poids dues à l'état de plus ou moins grande réplétion du tube digestif. Diviser la différence entre le poids à l'éclosion et celui du jour de la dernière mue par le nombre de jours du développement donnerait une production quotidienne moyenne sans relation détectable avec la biomasse et qui ne tiendrait pas compte de la matière perdue au cours des mues. Nous avons donc choisi un moyen terme qui est le calcul de la production de chaque individu au cours des différents stades.

La production de chaque stade serait alors la différence entre le poids juste après une mue et celui immédiatement avant la mue suivante. La détermination de cette différence n'est pas aussi simple et précise qu'il peut paraître car les deux valeurs ne sont pas équivalentes. D'une part la teneur en eau diminue rapidement au cours de la mue et dans les quelques heures qui suivent, d'autre part le poids du jeune varie suivant qu'il s'est ou non alimenté entre les moments de la mue et de la pesée journalière qui la suit.

Pour pallier ces inconvénients, on ne considère que les pesées réalisées immédiatement avant les mues. A ce moment la teneur en eau est toujours voisine de 80 % et le tube digestif vide. La perte de poids mesurée au moment même de la mue représente environ 5 % du poids initial.

Durant le premier stade, la mesure directe de la production est possible car les jeunes ne s'alimentent pas le premier jour de leur existence et les teneurs en eau que nous avons déterminées à l'éclosion sont proches de 80 %.

La formulation de la production, p, au cours d'un développement en N stades est alors :

$$p = \sum_{n=1}^{N} p_n$$

$$= b_{d_1} - b_{p_1} + \sum_{n=2}^{N} \left[b_{d_n} - (b_{d_{n-1}} - m_{n-1}) \right]$$

ou

$$= p_1 + \sum_{n=2}^{N} (\Delta b_n + m_{n-1})$$

b_{p_1} étant le poids à l'éclosion et b_d les poids aux derniers jours d'un stade n, enfin m le poids perdu au moment de la mue ($b_{d_{n-1}} - m_{n-1} = 0{,}95\ b_{d_{n-1}}$).

La production journalière, p_j , est donnée par cette production p_n divisée par le nombre de jours du stade. La production journalière en poids sec est exprimée par 20 % de la valeur en poids frais.

Le poids frais moyen au cours d'un stade est évidemment la moyenne de toutes les pesées quotidiennes. Ces valeurs sont converties en poids secs sur la base d'une teneur en eau moyenne de 75 %.

Pour les quatre espèces pesées tout au long de leur croissance, nous avons ainsi obtenu une série de couples de valeurs p_n et b_n : 48 pour A. granulata, 26 pour C. taeniolatus, 65 pour O. brachycnemis et 69 pour R. munda (fig. 89 à 92).

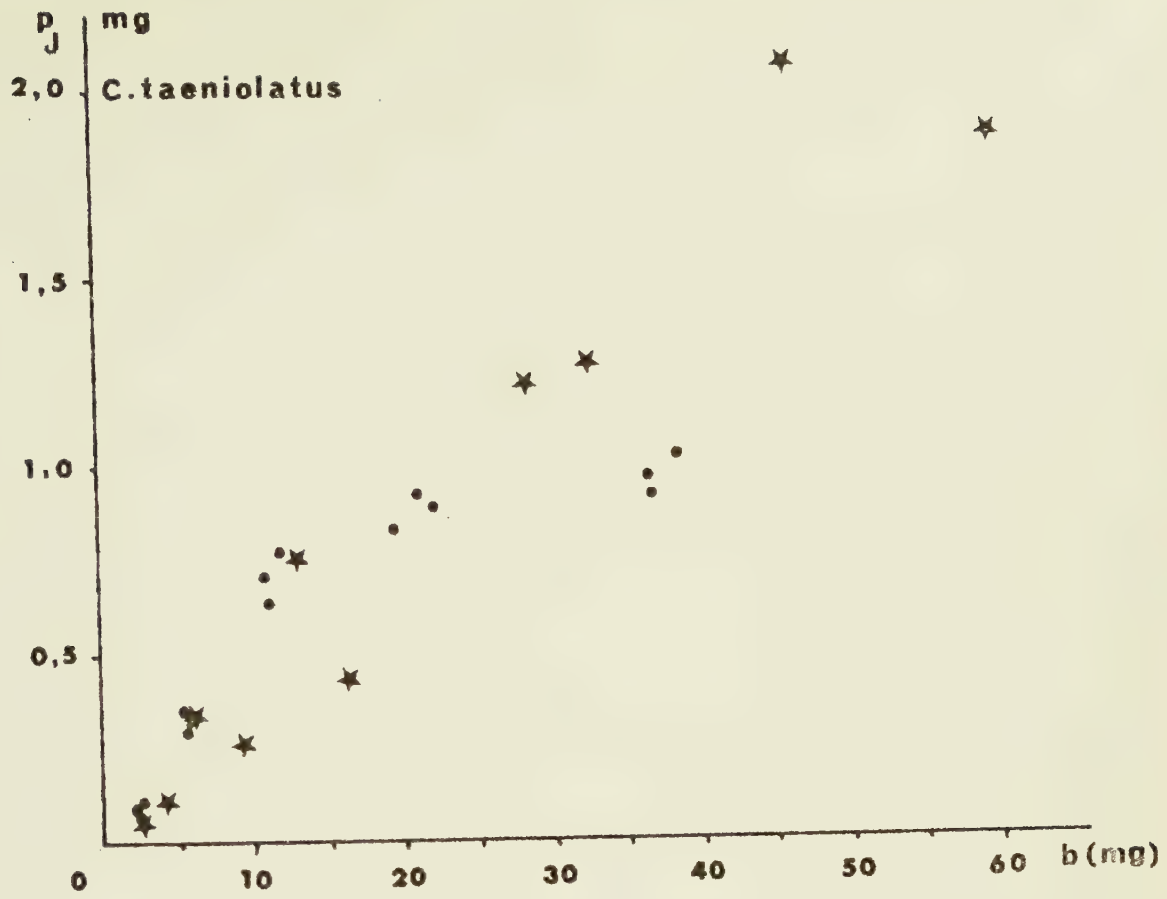


Figure 89 - Production journalière en fonction du poids moyen, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des C.taeniolatus. Etoiles pour les femelles et points pour les mâles.

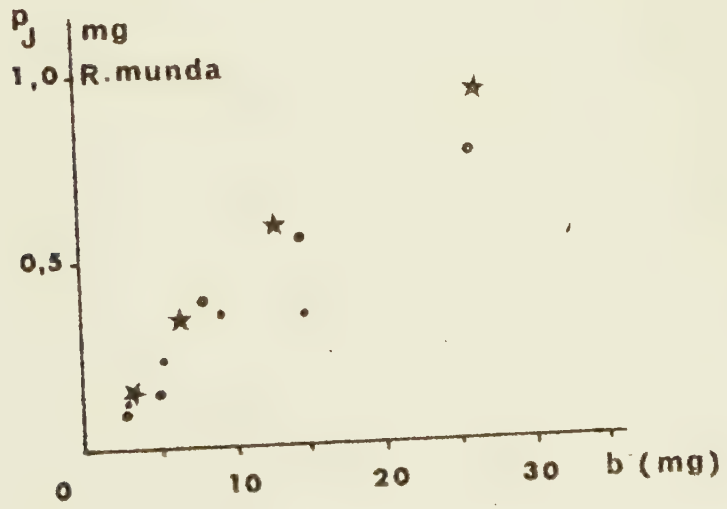


Figure 90 - Production journalière en fonction du poids moyen, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des R.munda. Etoiles pour la moyenne des neuf femelles à quatre stades, cercles pour une femelle à cinq stades et points pour la moyenne des sept mâles de l'élévage.

Figure 91 - Production journalière en fonction du poids moyen, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des O.brachycnemis. Etoiles pour la moyenne des six femelles, points pour celle des cinq mâles à cinq stades, triangles pour le mâle à quatre stades.

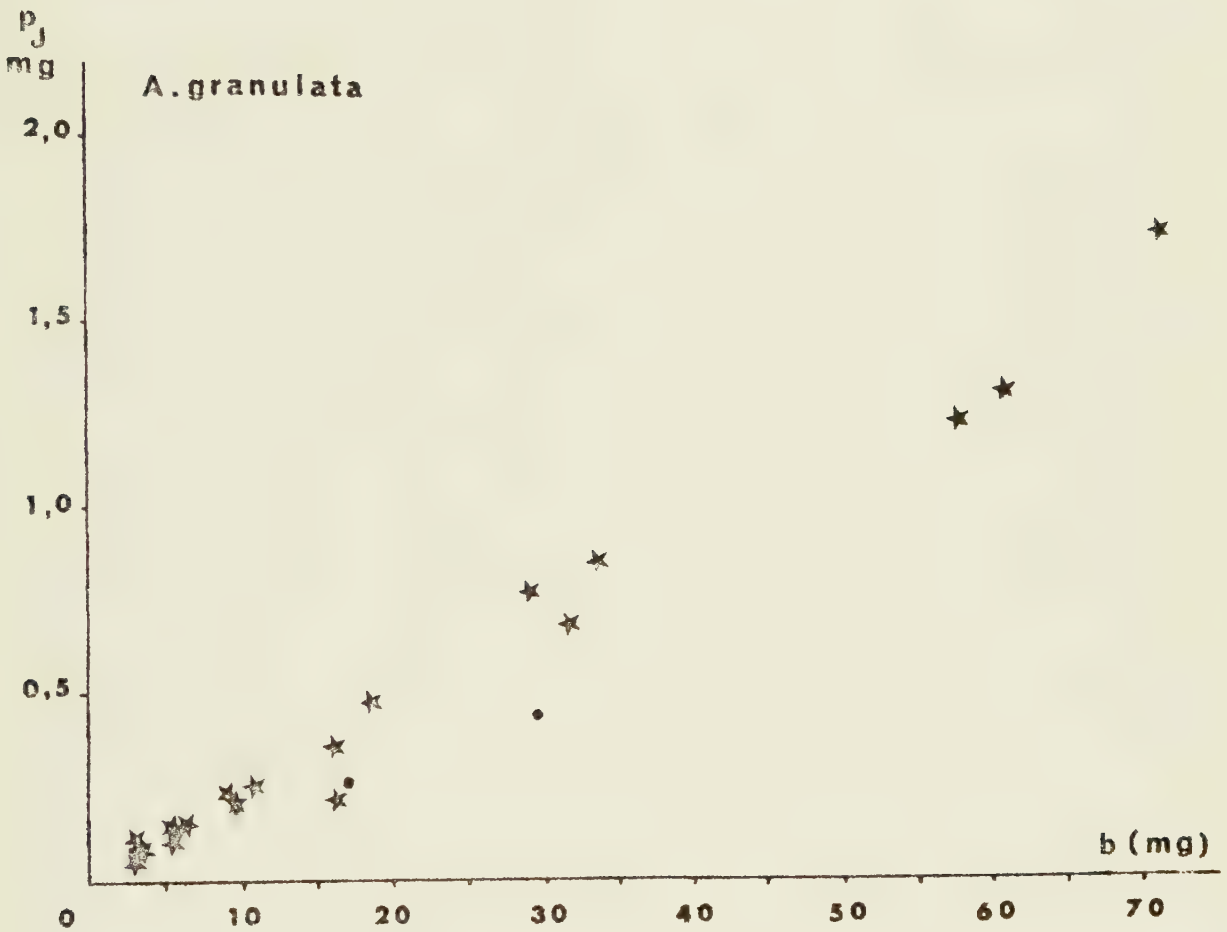


Figure 92 - Production journalière en fonction du poids moyen, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des A.granulata. Etoiles pour les trois femelles et points pour la moyenne des six mâles de l'élevage.

Les graphiques construits d'après ces données montrent un bon alignement des points. Nous avons représenté les moyennes pour clarifier les figures lorsque les répétitions étaient supérieures à trois mais les calculs sont effectués à partir de toutes les données. Les droites de régression et les coefficients de corrélation ainsi obtenus sont :

A. granulata	$p_j = 0,0213\ b - 0,0214$	$(r = 0,958)$
C. taeniolatus	$p_j = 0,0317\ b + 0,1046$	$(r = 0,927)$
O. brachycnemis	$p_j = 0,0324\ b - 0,0010$	$(r = 0,989)$
R. munda	$p_j = 0,0318\ b + 0,0564$	$(r = 0,921)$

La production journalière (p_j) par rapport au poids (b) est remarquablement similaire chez les trois dernières espèces mais plus faible chez Anablepia granulata (*).

La variabilité du temps de jeûne avant la mue est la principale source d'imprécision. A ce moment, le poids de l'animal décline. Au dernier stade, la chute de poids ne peut être compensée par la suite puisque le calcul s'arrête avec la mue imaginale. La production calculée pour le stade, donc sa moyenne quotidienne, est diminuée de cette chute de poids des derniers jours.

Si elle a bien le point zéro pour origine, la relation linéaire implique une constance du coefficient de production de la biomasse quel que soit le stade, donc l'âge. Dans un intervalle de temps donné, l'accroissement serait proportionnel au poids :

$$\frac{db}{dt} = nb \qquad \text{donc} \qquad \int \frac{db}{b} = n \int dt$$

L'augmentation de la biomasse dans le temps correspondra donc à :

$$\text{Log } b = nt + b_o \qquad \text{soit } b = b_o . e^{nt}$$

où b_o est une constante, le poids à l'éclosion.

Cette relation, qui est en contradiction avec les courbes de croissance sigmoïdes classiques, aboutit à une croissance indéfinie. Or ce n'est pas le cas chez les Insectes.

La contradiction vient de ce que la croissance pondérale n'est pas terminée avec la dernière mue. Le fléchissement de l'augmentation pondérale dans le temps, que l'on peut observer au dernier stade, surtout chez les mâles, n'est pas assez sensible pour modifier considérablement la proportionnalité entre production et biomasse (fig.93 à 100).

(*) A une biomasse nulle ne peut correspondre qu'une production nulle. Les facteurs constants des équations sont donc des artefacts. Ils sont d'ailleurs soit négatifs soit positifs. Ils correspondent à l'imprécision des résultats et à l'imperfection de la relation linéaire.

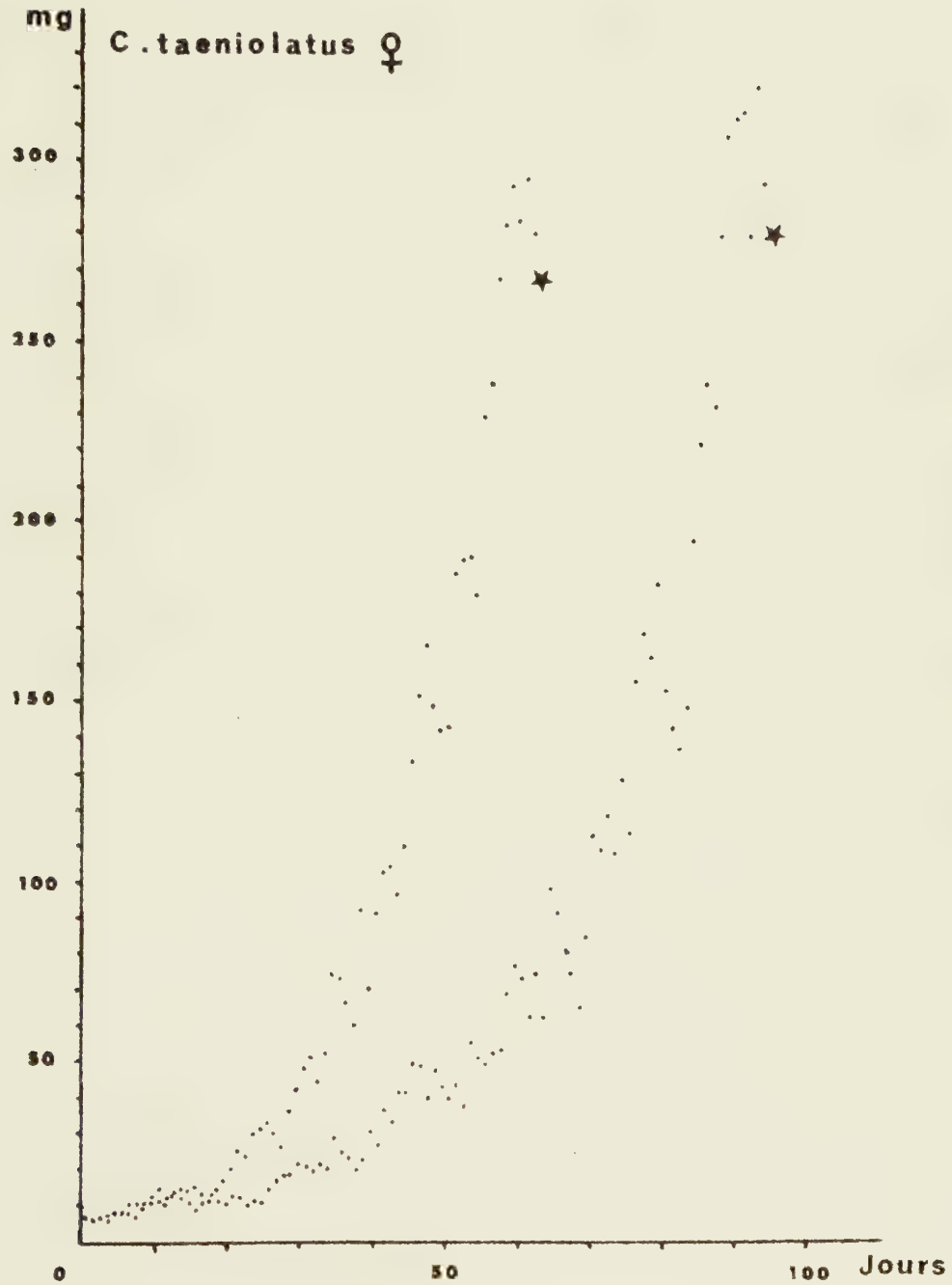


Figure 93 - Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des femelles de C.taeniolatus en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

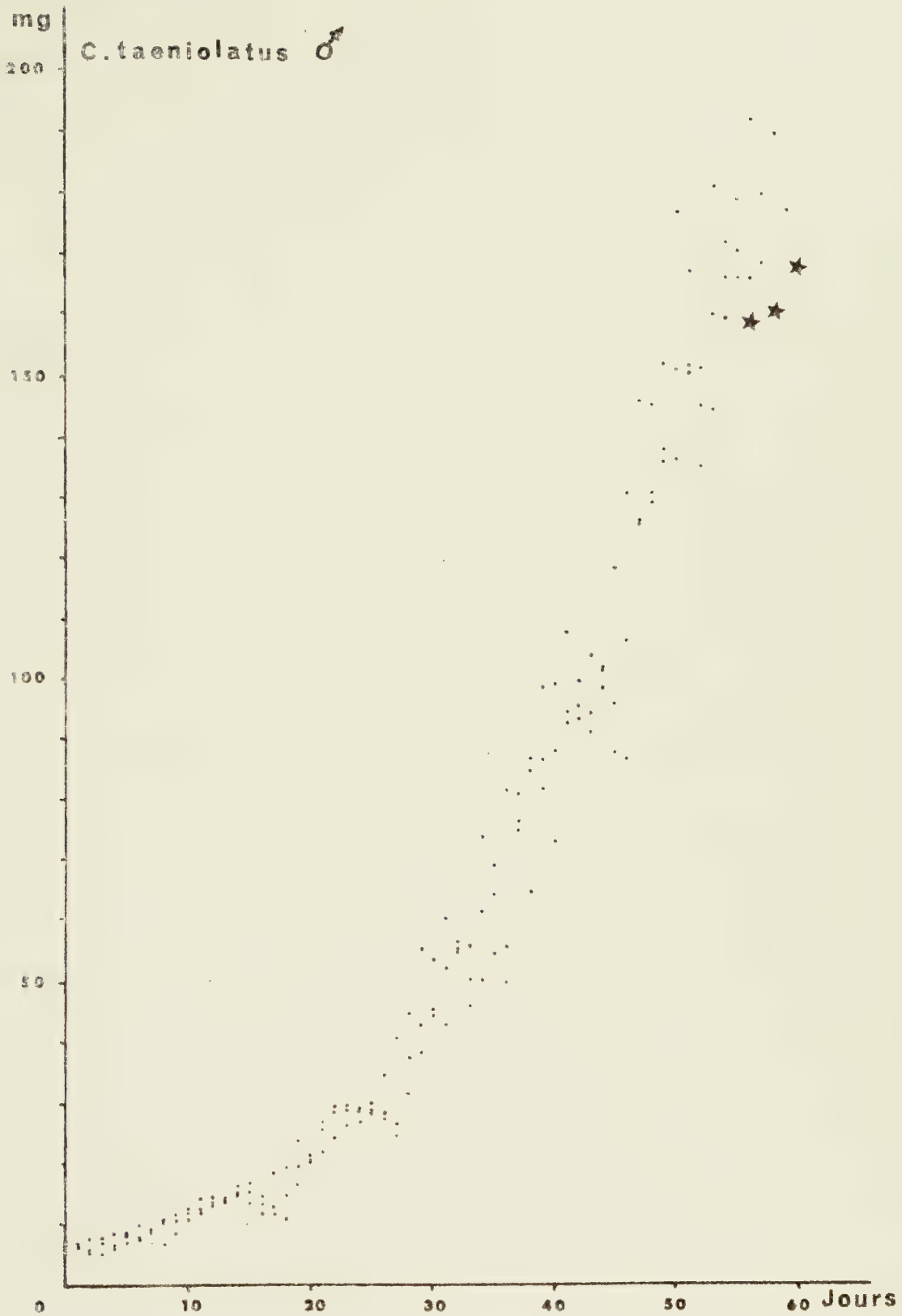


Figure 94 - Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des mâles de C.taeniolatus en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

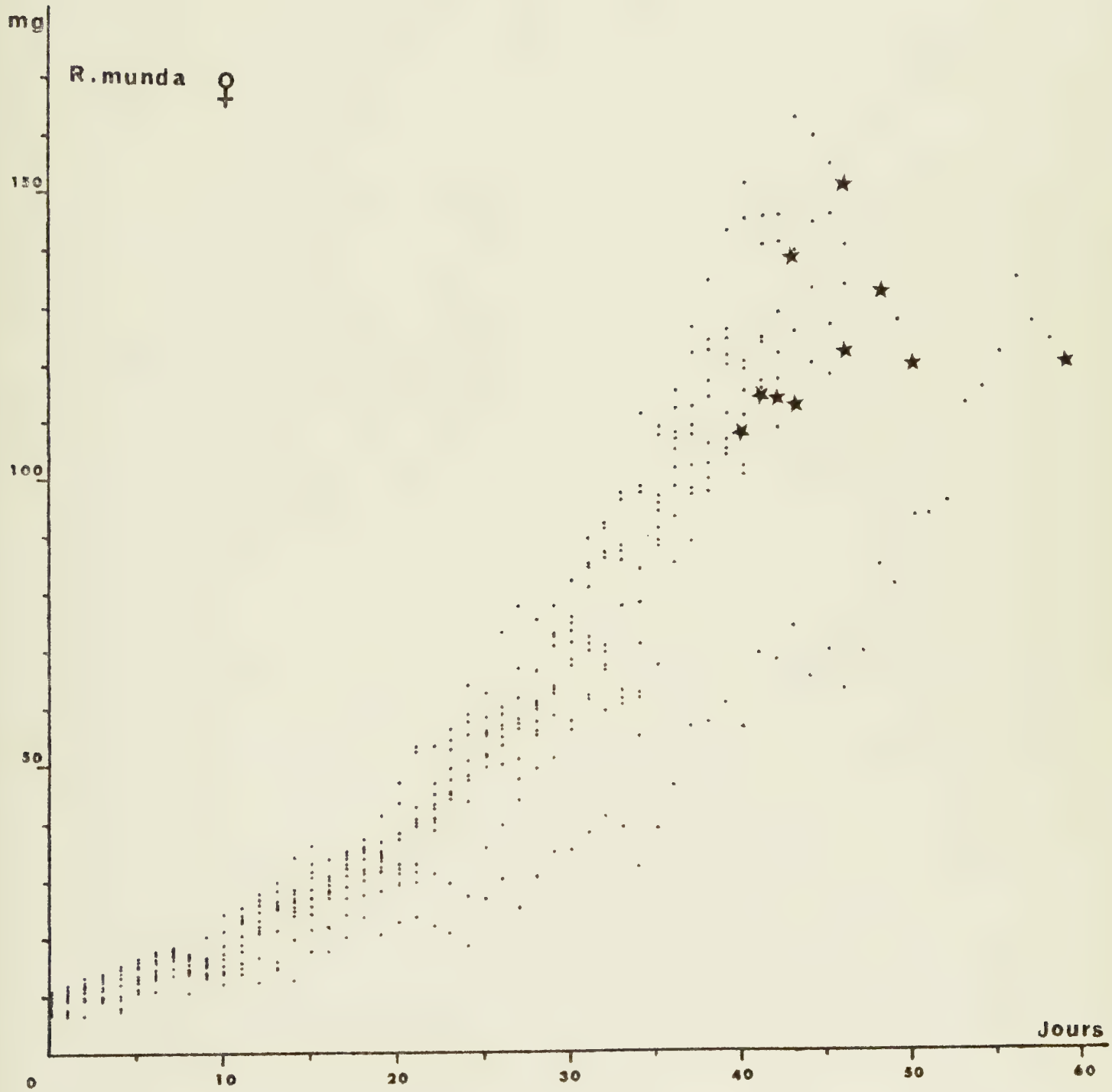


Figure 95 - Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des femelles de R.munda en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

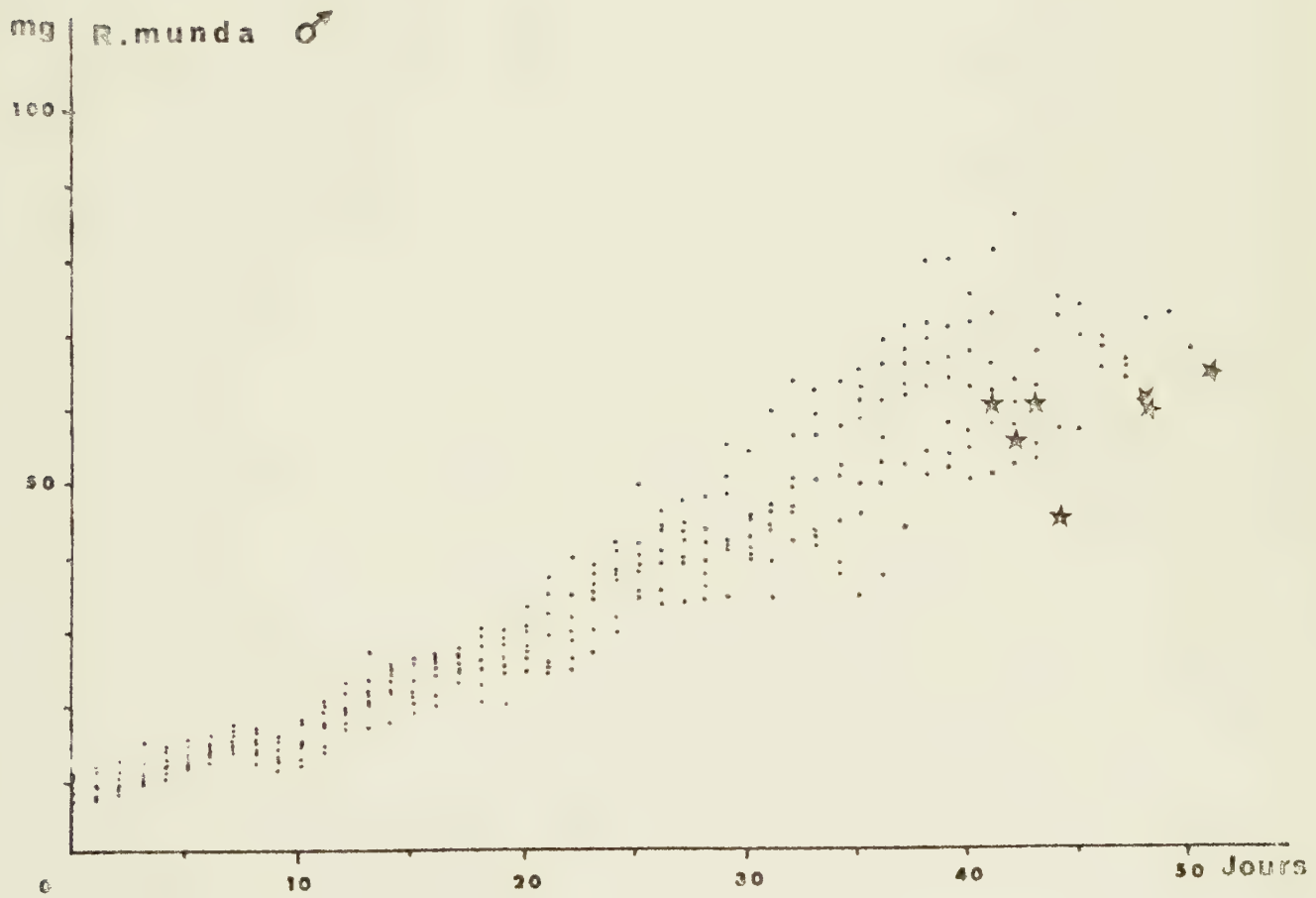


Figure 96 - Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des mâles de R.munda en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

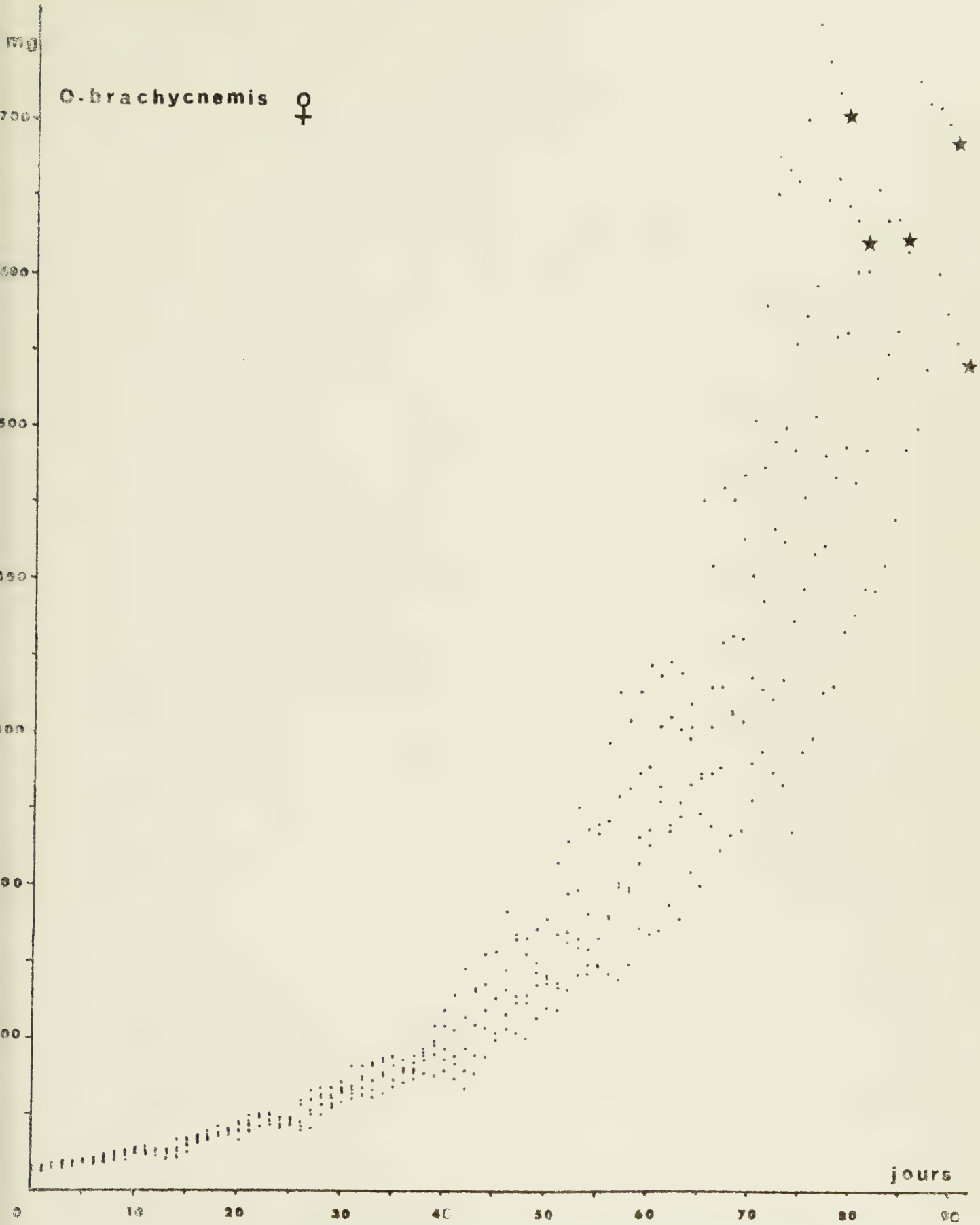


Figure 97 - Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des femelles d'O.brachycnemis en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

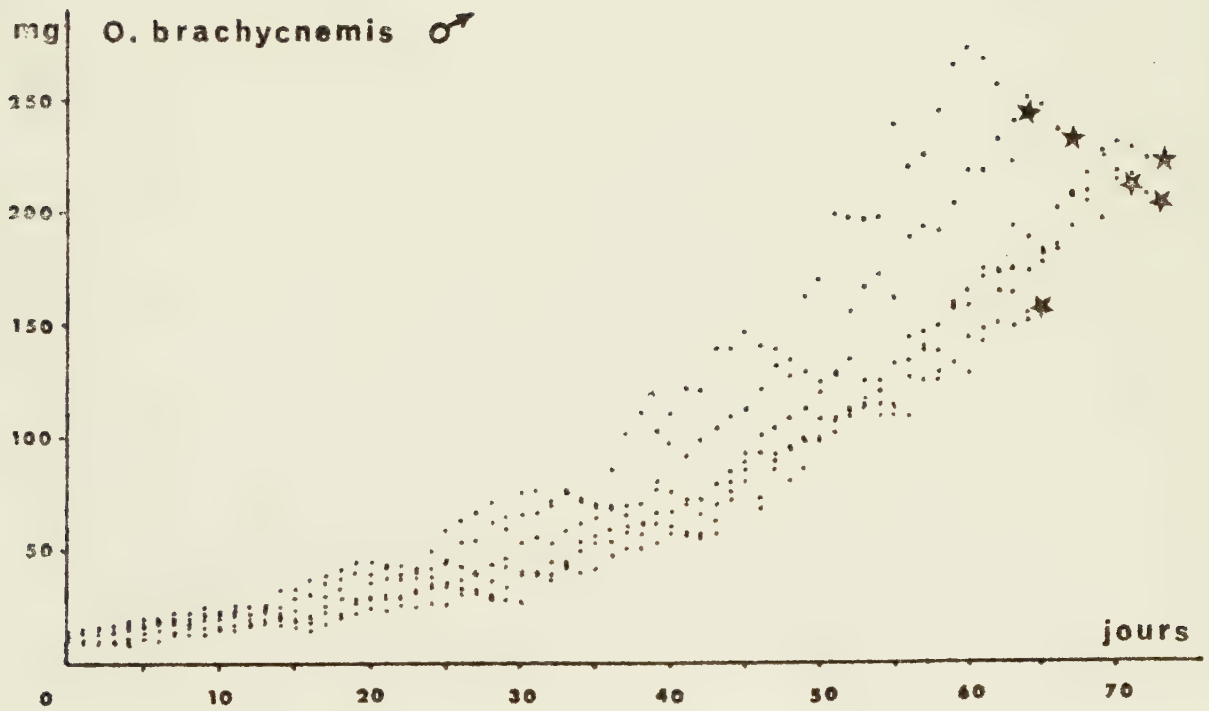


Figure 98 - Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des mâles d'O.brachycnemis en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

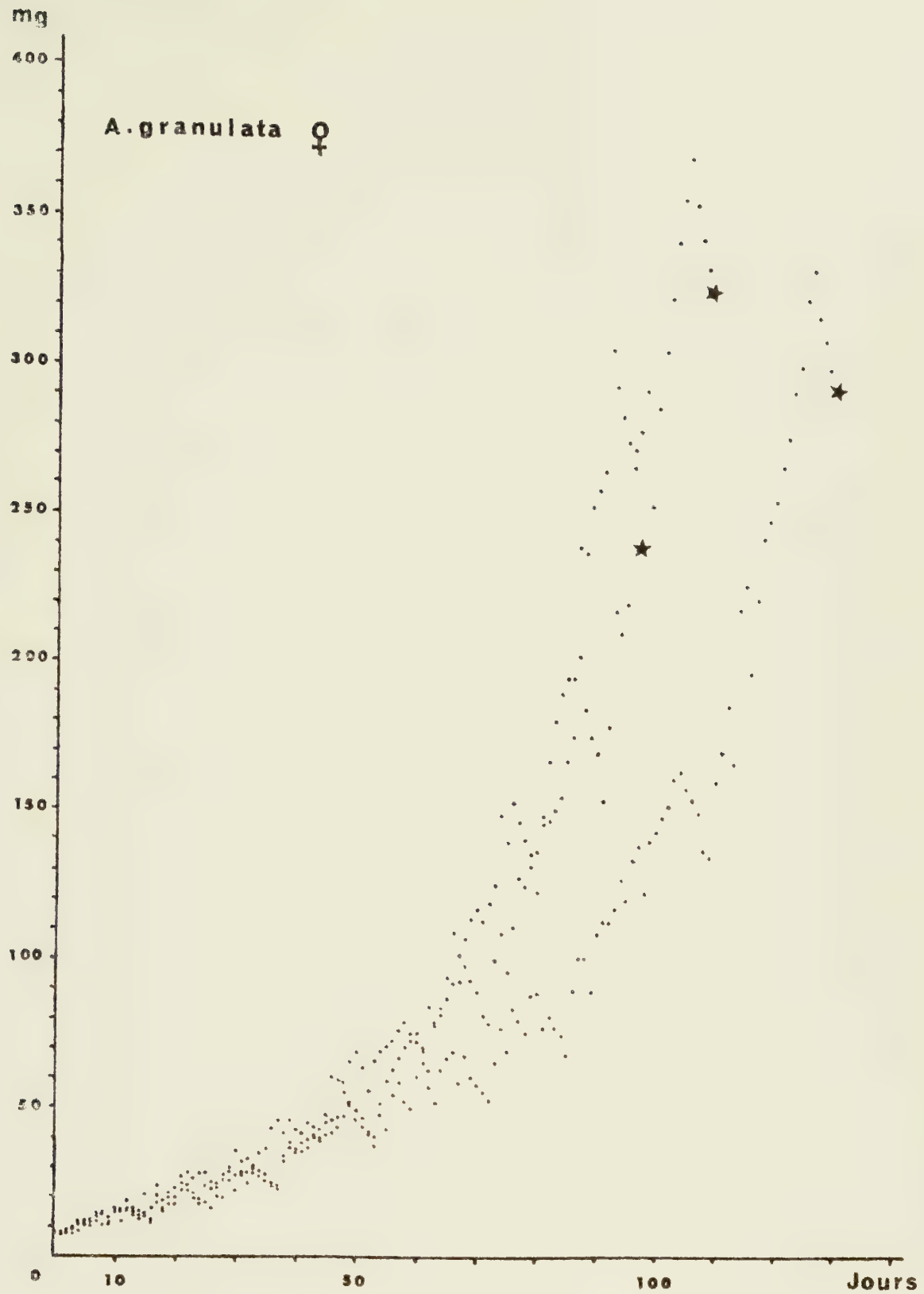


Figure 99 - Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des femelles d'A.granulata en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

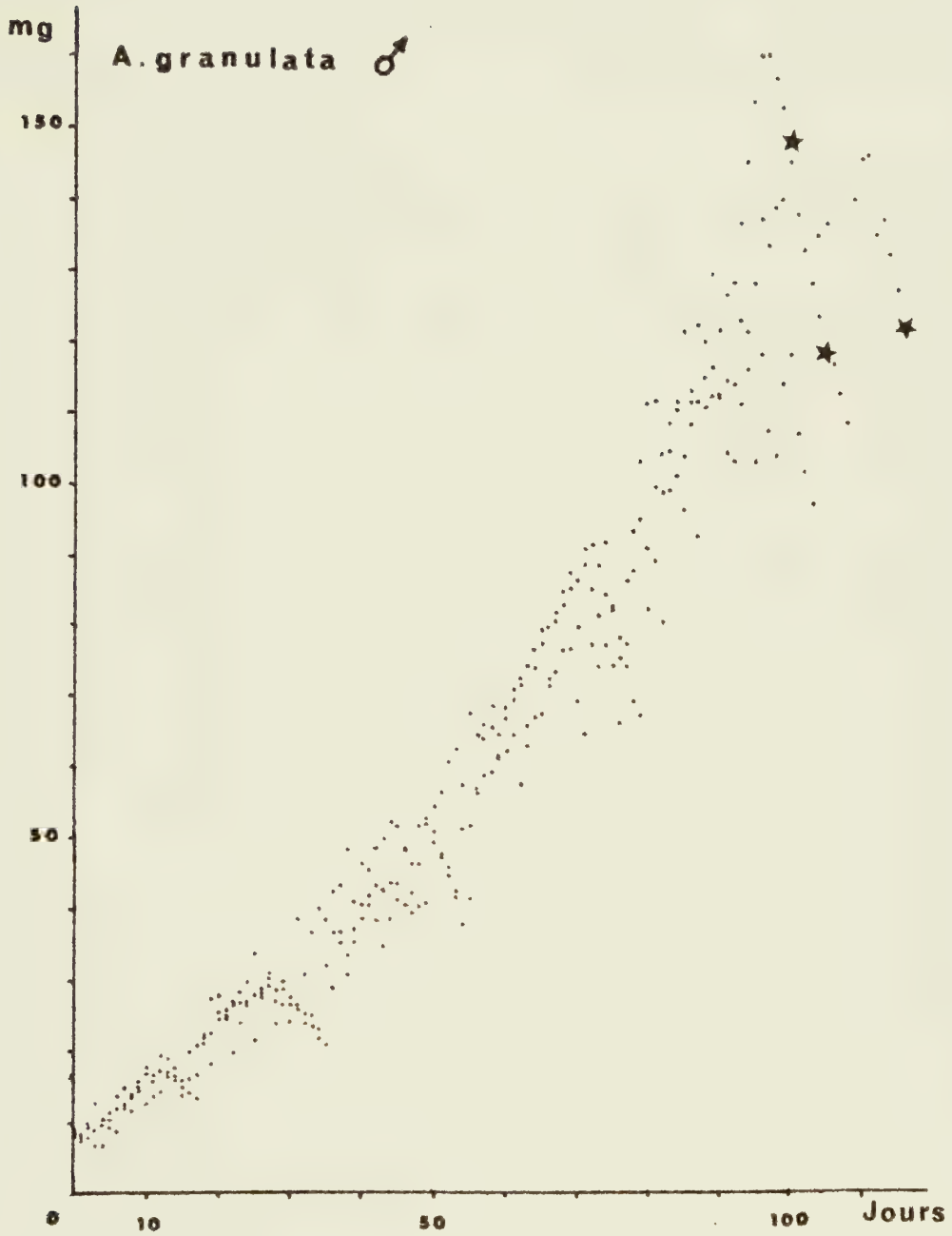


Figure 100 - Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des mâles d'A.granulata en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

La production journalière peut donc être évaluée, d'un point de vue pratique, en admettant qu'elle est en relation proportionnelle avec le poids individuel. Cette relation linéaire correspondant au début d'une loi de croissance sigmoïde.

La production journalière des quatre espèces témoin est ainsi déterminable au cours de chaque mois d'après les biomasses moyennes des populations de jeunes par simple application des équations de régression à ces biomasses. Les productions mensuelles correspondent au produit de ces productions journalières par le nombre de jours du mois considéré (tableau 30).

Tableau 30 : Production de croissance mensuelle des populations de jeunes de quatre espèces polyvoltines, en mg de poids sec par hectare (R. munda en savane non brûlée, les autres en savane brûlée).

	A. granulata	C. taeniolatus	O.brachycnemis	R. munda
J	1175	1778	9182	12749
F	1602	0	26457	2389
M	2203	833	57542	2385
A	160	11735	90118	12433
M	1467	6585	15089	33021
J	4447	4546	2600	16389
J	1189	5423	12355	10671
A	2732	2055	24536	21651
S	806	1855	41922	12836
O	3869	9413	55246	14578
N	2001	15387	18936	35559
D	2133	15732	1900	27172
total	23.784	75.342	355.883	201.833

Le total des valeurs mensuelles mesure la production annuelle de croissance des jeunes de ces quatre espèces, soit en g/ha : 23,8 pour A. granulata , 75,3 pour C. taeniolatus, 335,9 pour O. brachycnemis et, dans les zones non brûlées, 201,8 pour R. munda.

Pour les espèces dont la production journalière est de 3,2 % environ, la production mensuelle sera presque équivalente à la biomasse (*). Pour l'année, le rapport de la production annuelle de croissance, p_c, à la biomasse moyenne (b_j) des jeunes est donc proche de 12. C'est bien ce que vérifie la sommation

(*) 3,2 % multiplié par 30 (ou 31) représente 96 % (ou 99 %).

des valeurs mensuelles, qui donne en effet un rapport P_c/B_j de 11,6 chez C. taeniolatus, 11,8 chez O. brachycnemis et 11,7 chez R. munda. Si la biomasse moyenne de C. taeniolatus est calculée sur les seuls mois de présence dans les relevés, soit onze mois, le rapport s'abaisse à 10,7.

Pour A. granulata, le rapport P_c/B_j n'est plus que de 7,8. La grande similitude des trois autres résultats ne doit pas faire trop illusion car elle recouvre un matériel à vitesse de développement hétérogène : il y a deux générations dans l'année chez C. taeniolatus et O. brachycnemis, trois chez R. munda. De plus, le poids atteint à maturité chez ces trois espèces est, lui aussi, différent.

La comparaison avec les espèces annuelles permettra une meilleure interprétation de ces résultats.

4.3.1.1.2. Etude d'espèces monovoltines

La pesée quotidienne des jeunes Acridiens au cours de leur développement est longue et fastidieuse; aussi avons-nous évité d'entreprendre de telles mesures pour des cycles annuels, et ce d'autant plus que l'on observe souvent en élevage, dans ce type de cycle, un ralentissement du développement et une forte mortalité. L'obtention de l'évolution pondérale d'un même individu tout au long de sa croissance devient dans ces conditions assez aléatoire.

La production est donc calculée en considérant l'évolution du poids moyen de la cohorte annuelle des jeunes des principales espèces monovoltines : Chloroxyrrhepes virescens, Dnopherula bifoveolata, D. obscura et Machaeridia bilineata. Les poids moyen ne doivent toutefois pas être considérés comme une mesure exacte de l'évolution du poids individuel, car cela supposerait - comme nous l'avons vu pour la relation âge taille - une espérance de vie indépendante de la date d'éclosion.

Si l'on considère une cohorte de jeunes, d'âges identiques, entre les temps t_o et t_1, on peut écrire (Petrusewicz et Macfadyen, 1970) : $P_c = (N_o - N_1) \frac{\delta b}{2} + N_1 \delta b$
où P_c est la production de croissance, N_o et N_1 les effectifs aux temps t_o et t_1, et δb l'augmentation de poids moyen entre les deux mêmes dates. Le premier terme, $(N_o - N_1) \frac{\delta b}{2}$, mesure la production des animaux disparus, en admettant qu'ils ont,

en moyenne, effectué la synthèse correspondant à la moitié du temps écoulé entre les deux mesures. Le second terme, $N_1 \delta b$, mesure l'augmentation de biomasse des individus restants.

L'expression sous-entend une augmentation constante du poids individuel moyen et une diminution, ou au moins une stabilité, des effectifs de la cohorte. En réalité les éclosions ne sont jamais totalement simultanées et provoquent d'un mois à l'autre des gonflements d'effectifs. Il peut en être de même si des fluctuations aléatoires dues à l'échantillonnage masquent la mortalité.

La relation appliquée aux valeurs spécifiques mensuelles de densité numérique et pondérale donne, pour chaque mois, la production de croissance des jeunes (tableau 31).

Tableau 31 : Production mensuelle de croissance, en mg de poids sec par hectare, des jeunes de quatre espèces annuelles de la savane brûlée.

	C. virescens	D. bifoveolata	D. obscura	M. bilineata
JF	.	.	.	.
FM	10524	1430	3013	
MA	63574	7173	4467	393
AM	25071	10207	10937	649
MJ	11554	12362	13707	5318
JJ		5711	8426	4771
JA		2733	7076	6302
AS		3708	5414	5530
SO		7626	5248	15935
ON		22856	22834	52814
ND		8896	7254	14555
DJ			1300	3880

Exprimée en grammes, la production de croissance annuelle des jeunes des espèces analysées est, par hectare, de 110,7 pour C. virescens, 82,7 pour D. bifoveolata, 89,7 pour D. obscura et 110,1 pour M. bilineata. Soit, dans le même ordre, un rapport de la production à la biomasse, P_c/B_j, de 15,8 - 5,0 - 3,1 et 4,4. Le rapport des productions annuelles aux biomasses moyennes est donc, pour ces jeunes, de trois à cinq pour trois de ces espèces annuelles. Ce sont des espèces de taille moyenne ou faible, à développement lent. Chez C. virescens, le rapport P_c/B_j est de 15,8,

soit bien supérieur à celui des espèces polyvoltines. Le fait est dû à ce que la moyenne sur l'année d'une espèce dont les jeunes ne sont présents que durant quatre mois est très inférieure à la biomasse réellement observée durant la vie active des jeunes de cette espèce. En rapportant les productions aux biomasses moyennes observées durant le seul temps de présence réelle des jeunes de ces espèces, les valeurs du rapport de la production à la biomasse deviennent moins élevées et plus homogènes : 5,3 pour C. virescens, 4,2 pour D. bifoveolata, 2,6 pour D. obscura, et 3,3 pour M. bilineata.

Supposant que la production et la biomasse sont liées, par une relation à peu près linéaire, comme dans le cas des espèces polyvoltines, nous pouvons calculer le rapport de la production journalière à la biomasse : 1,45 % chez C. virescens, 1,14 % chez D. bifoveolata, 0,70 % chez D. obscura et 0,90 % chez M. bilineata .

Il reste à savoir si ce moyen de calculer la production donne bien des résultats concordants avec celui utilisé pour les espèces polyvoltines. O. brachycnemis permet cette comparaison.

4.3.1.1.3. Comparaison des deux méthodes

Comme les deux cohortes annuelles des jeunes O. brachycnemis se chevauchent, il se trouve plusieurs mois, aux époques d'éclosions, pendant lesquels la formule utilisée pour les espèces annuelles n'est pas applicable. En revanche, lorsque les conditions d'utilisation de la relation sont réunies - diminution des effectifs et augmentation du poids individuel moyen - le calcul de la production est possible comme pour une espèce monovoltine. Les productions obtenues sont alors rapportées à la journée puis comparées aux biomasses correspondantes : moyennes de deux biomasses mensuelles consécutives sur les effectifs desquelles sont basés les calculs de production.

Les couples de données ainsi obtenus (fig. 101) s'alignent suivant un axe proche de celui calculé à partir des seules données d'élevage (fig. 91).

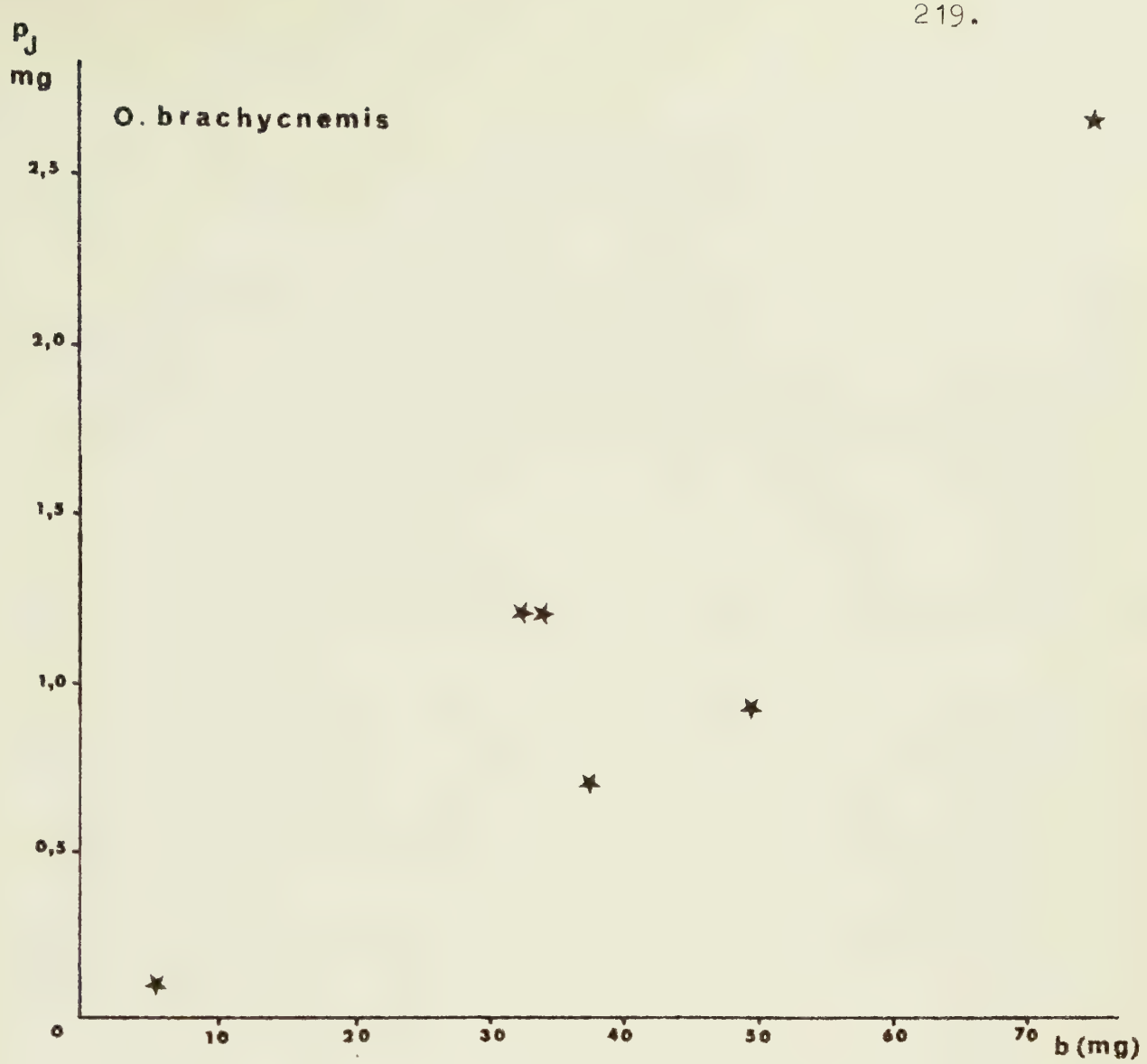


Figure 101 : Moyennes individuelles de production de croissance journalière (p_j) en fonction des poids individuels moyens (b), en mg de poids sec, pour la population des jeunes O. brachycnemis.

La nouvelle relation entre la production journalière des jeunes O. brachycnemis et leur biomasse correspond à la droite de régression : $p = 0,0339\ b - 0,1759$ $(r = 0,901)$

Cette droite, définie à partir des seules récoltes quantitatives, apparaît très similaire à celle obtenue par les élevages, donc à partir de données de production et de biomasses totalement indépendantes des relevés.

En utilisant cette nouvelle relation pour recalculer les productions à partir des biomasses de chaque mois nous trouvons une production annuelle de 372,4 g de poids sec par hectare et par an qui se répartissent comme suit de janvier à décembre: 9,6 - 27,6 - 60,2 - 94,3 - 15,8 - 2,8 - 12,9 - 25,7 - 43,9 - 57,8 - 19,8 et 2,0 g de poids sec par hectare. Le rapport P_c/B_j est donc de 12,3.

Dans le cas des O. brachycnemis, la différence des résultats de production obtenus selon les deux méthodes ne dépasse pas 10 %.

Il existe toutefois une différence théorique entre les deux méthodes de calcul. Dans la première, qui part des données d'élevage, on ne tient pas compte de la "production" liée aux éclosions; dans la seconde, au contraire, toute augmentation de biomasse d'un mois à l'autre est comptabilisée, qu'elle provienne de croissances individuelles ou d'éclosions. Pour rendre les résultats plus comparables, il faut donc ajouter le poids des jeunes à l'éclosion aux résultats du premier mode de calcul, ou le retrancher du second. Il reste à définir la biomasse des jeunes à l'éclosion.

Etant données les imperfections du mode de ramassage pour les petites formes, le nombre d'éclosions sera estimé à partir du nombre total des jeunes capturés dans l'année, dont les fémurs postérieurs mesurent moins de 6 mm (tableaux annexes III à X). Les tailles retenues correspondent bien au premier stade chez les plus grandes espèces mais aux deux premiers chez les plus petites; dans ce dernier cas, le premier stade est très mal récolté.

Le poids à l'éclosion est évalué par la moyenne, convertie en poids sec, des pesées du premier jour pour les espèces élevées et, pour les espèces monovoltines, par le poids correspondant à la plus petite taille des régressions entre la racine cubique des poids secs et la longueur des fémurs postérieurs : On trouve ainsi, en mg de poids sec par hectare et par an : A. granulata, 2397, C. taeniolatus 2883, C. virescens 1977, D. bifoveolata 8690, M. bilineata 3382, O. brachycnemis 19067 et R. munda 12339.

Nous pouvons maintenant comparer les productions annuelles en éliminant le gain de biomasse provoqué par les éclosions, soit en grammes de poids sec par hectare, de toutes les espèces étudiées : A. granulata 23,8, C. taeniolatus 75,3 , C. virescens 108,7, D. bifoveolata, 76,5, D. obscura 81,0, M. bilineata 106,8, O. brachycnemis 355,9 (première méthode) ou 353,3 (seconde méthode) et R. munda, en savane non brûlée, 201,8.

Les calculs ainsi corrigés améliorent encore la concordance des résultats obtenus pour O. brachycnemis par les deux

procédés de calcul, ce qui, sans assurer une aussi bonne correspondance pour toutes les espèces, autorise leur comparaison.

4.3.1.1.4. Extrapolation à l'ensemble du peuplement

Pour calculer la production annuelle du peuplement des jeunes à partir de sa biomasse moyenne, il faut trouver une méthode d'extrapolation à partir des résultats obtenus pour quelques espèces (tableau 32).

Tableau 32 : Rapport de la production de croissance annuelle à la biomasse moyenne établie, en mg de poids sec par hectare, soit sur l'ensemble de l'année (I), soit sur les seuls mois de présence effective des jeunes de l'espèce (II).

	I		II	
	B_j	P_c/B_j	B_j	P_c/B_j
C. virescens	6990	15,56	20970	5,19
C. taeniolatus	6481	11,62	7070	10,66
M. bilineata	25163	4,24	33550	3,18
R. munda (SNB)	17299	11,67	17299	11,67
O. brachycnemis	30192	11,79 11,70	30192	11,79 11,70
A. granulata	3056	7,78	3056	7,78
D. bifoveolata	16495	4,64	19794	3,87
D. obscura	28516	2,84	34219	2,37

D'une espèce à l'autre, les variations du rapport P_c/B sont à première vue considérables lorsque la biomasse moyenne est calculée sur l'ensemble de l'année. Ce rapport varie en effet de 2,84 (D. obscura) à 15,56 (C. virescens) espèces toutes deux monovoltines.

Le taux de production de croissance, P_c/B, ne variant pas sensiblement au cours du développement, les variations interspécifiques ne dépendent pas des différences de structure d'âge des populations, mais plutôt de caractéristiques spécifiques plus directement liées à la production.

Les facteurs de production qui diffèrent le plus nettement d'une espèce à l'autre sont, d'une part la rapidité du cycle, d'autre part la taille des adultes, c'est-à-dire le poids à atteindre.

Pour savoir si le rapport P_c/B_j est influencé par ces deux paramètres, nous le comparerons à la vitesse de croissance, soit 1/a l'inverse de la pente des régressions de l'âge en fonction des longueurs des fémurs postérieurs (tableau XIII). Cette pente dépend par définition de la rapidité de croissance et de la taille finale donc du poids imaginal (fig.102). La représentation graphique de cette comparaison met en évidence une relation assez étroitement linéaire entre P_c/B_j et 1/a.

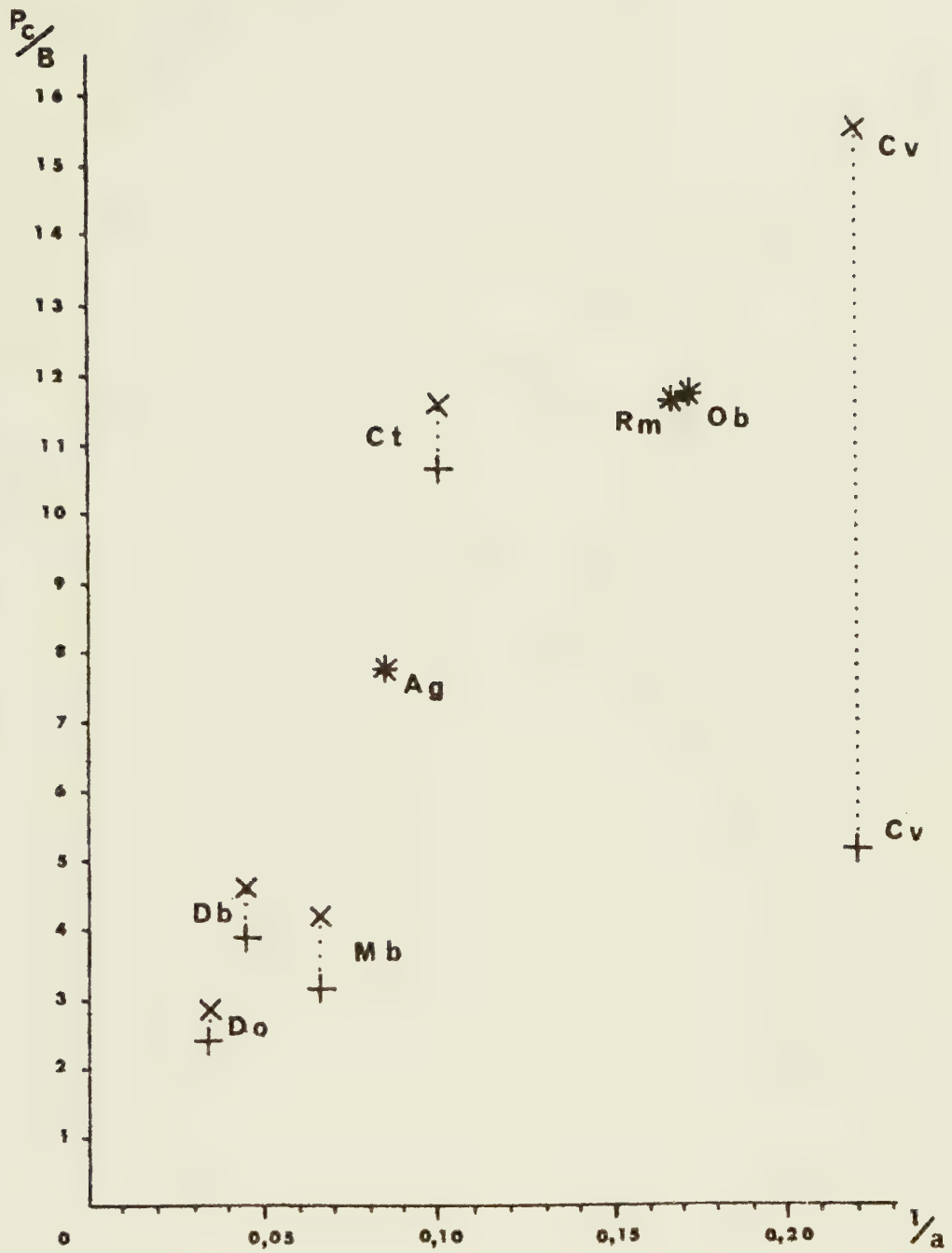


Figure 102 - Rapports de la production de croissance annuelle sur la biomasse moyenne (P_c/B) en fonction de 1/a, l'inverse des pentes des régressions âge-longueur des fémurs postérieurs (tab.XIII). Les moyennes des biomasses sont calculées soit sur l'année (x) soit sur le temps de présence des jeunes (+). Les espèces sont celles du tableau 32 désignées par leurs initiales.

La figure 102 montre bien que les espèces monovoltines de taille moyenne à développement lent (Dnopherula bifoveolata, D. obscura et Machaeridia bilineata) sont peu "productives" tandis que C. virescens, grande espèces monovoltine à développement très rapide, a au contraire une productivité élevée, supérieure même à celle des espèces polyvoltines si la biomasse est considérée en moyenne sur l'ensemble de l'année.

La seule espèce trivoltine dont nous ayons calculé la production, R. munda, a un rapport P_c/B_j élevé, mais pas, ou à peine, plus que A. granulata ou C. taeniolatus, car la rapidité de son cycle est contrebalancée par la ténuité du poids maximal. Il est possible aussi que le taux de production soit particulièrement élevé parmi les espèces non graminivores, telles C. taeniolatus; comme c'est la seule espèce analysée à ne pas se nourrir de Graminées, l'hypothèse reste toutefois à vérifier. L'importance des matériaux membraneux dans les feuilles de Graminées lui donne en tout cas une certaine vraisemblance (Hédin 1967).

L'utilisation des biomasses moyennes établies uniquement sur le temps de présence des jeunes ne change vraiement les résultats que pour C. virescens, la seule des espèces comparées dont les jeunes soient présents moins de la moitié de l'année; le rapport de la production à la biomasse devient alors bien plus proche de celui des autres espèces annuelles. Le rapport P_c/B_j ainsi calculé sépare nettement les espèces monovoltines ($P_c/B_j < 6$) des autres ($P_c/B_j > 7$) (fig.102).

On peut de même calculer approximativement le rapport P_c/B_j des espèces polyvoltines par génération. Pour une espèce divoltine, la production d'une génération est environ la moitié de la production annuelle, tandis que la biomasse moyenne ne change pas. Le rapport P_c/B_j sera donc pour une seule génération deux fois moindre que pour l'année entière. Suivant le même raisonnement, il aura pour chaque génération d'une espèce trivoltine le tiers de sa valeur annuelle. Ce calcul de la valeur P_c/B_j par génération pour les espèces polyvoltines donne des résultats pratiquement semblables à ceux fournis par les espèces annuelles: 3,89 pour A. granulata, 5,33 pour C. taeniolatus, 5,90 pour O. brachycnemis et 3,89 pour R. munda. Le rapport de la production d'une génération des jeunes Acridiens à sa biomasse moyenne se trouve ainsi pratiquement identique chez une espèce monovoltine (D. bifoveolata: 3,87), une espèce divoltine (A. granulata: 3,89) et une espèce trivoltine (R. munda : 3,89).

En vue de l'extrapolation à l'ensemble du peuplement, il est donc possible de prendre la moyenne des valeurs P_c/B_j des espèces analysées, à condition que ces rapports soient calculés par génération. Leur moyenne est alors de 4,20.

Connaissant le taux de renouvellement annuel de la biomasse - 1,34 -, la production des jeunes pour l'ensemble des espèces sera : $P_c = 4,20\ B_j \times 1,34$

On trouve ainsi 416 grammes produits par an sur un hectare, pour une biomasse de 73,94 g, calculée comme la différence entre la biomasse globale moyenne des jeunes (190,83 g - Tableau 27) et celle des espèces témoin de savane brûlée (116,89 g - Tableau 32). En ajoutant les productions des jeunes des espèces témoin, on arrive à une production annuelle de croissance, pour les jeunes, de 1242 g de poids sec par hectare et par an.

Cette valeur de production ne tient pas compte de la croissance pondérale après la dernière mue. Nous proposons de nommer "production de maturation" ce gain de poids chez les imagos, car il correspond à la période qui sépare la mue imaginale de la maturité sexuelle.

4.3.1.2. Production de maturation

Les lois de croissance des jeunes mâles et femelles sont assez similaires, à l'intérieur d'une espèce, pour que nous ayons pu les utiliser dans les calculs de productivité sans distinction des sexes. Après la mue imaginale, les différences sont au contraire importantes car la croissance pondérale des femelles, par adipogenèse et vitellogenèse essentiellement, se poursuit, tandis qu'elle s'arrête rapidement chez les mâles.

4.3.1.2.1. Chez les femelles

Le gain de poids après la mue imaginale n'a été suivi que sur les quatre espèces pesées en élevage tout au long de leur vie : A. granulata, C. taeniolatus, O. brachycnemis et R. munda. Nous chercherons d'abord quelle proportion du poids adulte représente le gain de poids durant la période de maturation, puis, si cette proportion peut être extrapolée, nous l'appliquerons à la biomasse imaginale des femelles des autres espèces.

Ce rapport P_m/B de la production de maturation à la biomasse, établi sur des poids frais, sera utilisé avec des poids secs. Or la teneur en eau est de 80 % immédiatement après la mue mais de 70 % à maturité. Il y aurait ainsi une sous-estimation de la production; mais le poids à maturité est, lui, surévalué en raison du contenu du tube digestif: environ 10 % du poids imaginal. Au moment de la mue, l'animal est au contraire à jeun. Ces deux corrections de même grandeur, mais de sens opposé, s'annulent.

Les représentations de la croissance pondérale des jeunes femelles montrent un faible synchronisme des mues imaginales (fig.93, 95, 97, 99). Pour comparer l'évolution du poids des différentes femelles nous devons donc ramener au temps zéro la première pesée après cette mue (fig.103).

Figure 103 - Evolution journalière du poids frais des femelles de quatre espèces durant les premières semaines de leur vie imaginale (moyennes sur trois individus).

Le poids frais des femelles des quatre espèces étudiées augmente durant une quinzaine de jours, puis se stabilise (fig. 103). La croissance pondérale de ces imagos femelles correspond donc à la différence entre le poids au premier jour de la vie imaginale et celui de l'âge adulte. Ce dernier est évalué par la moyenne des sept pesées de la semaine qui suit les quinze premiers jours de vie imaginale. La production ainsi calculée peut être exprimée en pourcentage du poids adulte stabilisé :

femelles	poids frais (mg) b		p_m	p_m/b
	1er jour	stabilisé	production	%
C. taeniolatus	249,1	356,8	107,7	30,2
R. munda	101,4	147,1	45,7	31,1
O. brachycnemis	591,1	1048,9	457,8	43,6
A. granulata	285,0	514,9	229,9	44,6

Dans ces quatre exemples, entre 30 et 45 pour cent du poids de la femelle adulte a été produit après la mue imaginale. Les quatre valeurs de p_m/b sont assez proches pour que leur moyenne, 37,4 % puisse donner un ordre de grandeur de la production par génération des espèces dont seule la biomasse est connue.

L'extrapolation des données d'élevage aux populations naturelles est ici bien moins précise que dans le cas des jeunes car aucun critère facilement mesurable ne donne l'âge des imagos; or le calcul de la production s'applique entièrement à ceux qui arrivent à maturité, partiellement à ceux qui ne vivent pas jusque là et pas du tout aux adultes qui ont dépassé cette période de maturation.

Le rapport p_m/b est appliqué à la biomasse des populations de femelles - produit de l'effectif par le poids imaginal spécifique - compte tenu de la période de maturation déduite des dissections d'ovaires. La production ainsi calculée est donc uniquement celle des femelles arrivées à maturité. Celles qui sont mortes avant ne sont pas prises en considération. Pour compenser cette sous-estimation, on utilise la densité de peuplement au moment de la maturation, c'est-à-dire alors que certaines femelles disparaîtront sans atteindre leur pleine maturité. Si, ultérieurement, la densité augmente dans l'échantillonnage, c'est la densité numérique la plus importante qui est utilisée.

Pour Rhabdoplea munda, dont les générations ne peuvent

être distinguées, la production, calculée à partir de la biomasse moyenne des femelles, est multipliée par trois, le nombre de générations annuelles.

Ces calculs impliquent la disparition de la génération parentale avant que la suivante ne termine son développement. C'est en effet ce qui est très généralement observé; sinon la production des adultes serait comptée deux fois pour les mêmes individus.

La production de maturation ainsi calculée pour les quatre espèces de référence, d'après leurs rapports p_m/b respectifs, appliqué aux poids secs, est de :

3,4 g/ha/an pour Rhabdoplea munda (mais 36,8 g dans les zones non brûlées),

6,4 g /ha/an pour Anablepia granulata

13,9 g/ha/an pour Catantopsilus taeniolatus

et 105,6 g/ha/an pour Orthochtha brachycnemis.

Cette dernière espèce est, là encore, de beaucoup la plus importante du peuplement acridien. La croissance pondérale imaginale des femelles de Machaeridia bilineata et de Dnopherula obscura, qui viennent immédiatement après, ne produit respectivement que 28,9 g et 27,4 g de poids sec par hectare et par an. La valeur suivante, pour Chloroxyrrhepes virescens, est de 20,0 g/ha/an.

La sommation des valeurs trouvées pour chacune des espèces les plus importantes par leur biomasse (tableau 29), atteint 296 g/ha/an. Ces espèces représentant 90 % de la biomasse globale, on peut évaluer à 326 g/ha/an la production totale de maturation des imagos femelles.

4.3.1.2.2. Chez les mâles

En rapidité comme en importance, l'augmentation de poids des mâles après la dernière mue est assez dissemblable parmi les quatre espèces de référence. Les moyennes établies, comme pour les femelles, des 17èmes aux 23èmes pesées, correspondent tout de même bien encore à un poids adulte stabilisé (fig.104). Les différences entre ces valeurs et celles des pesées du premier jour après la mue mesurent la production cherchée.

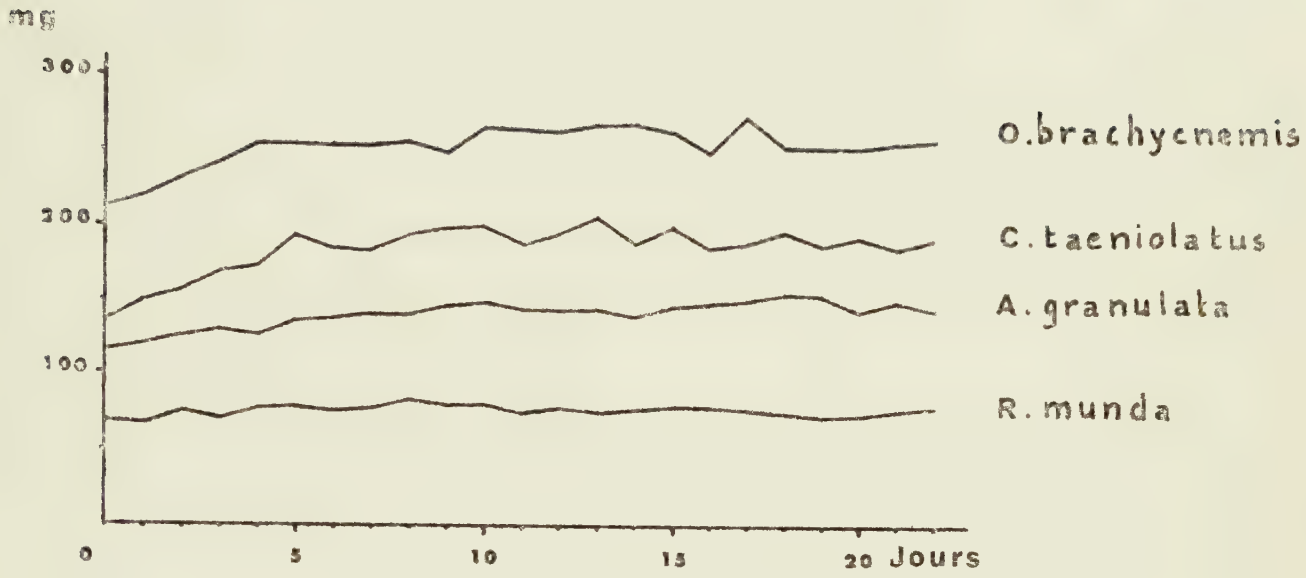


Figure 104 : Evolution journalière du poids frais des mâles de quatre espèces durant les premières semaines de leur vie imaginale (moyennes sur trois individus).

Toutes les valeurs du rapport p_m /b sont inférieures à celles trouvées pour l'autre sexe. La vitellogenèse des femelles peut rendre compte à elle seule de cette différence.

mâles	poids frais (mg) : b		p_m	p_m/b
	1er jour	stabilisé	production	%
C. taeniolatus	134,6	190,9	56,3	29,5
R. munda	66,9	75,9	9,0	11,8
O. brachycnemis	211,8	258,4	46,6	18,0
A. granulata	116,6	149,6	33,0	22,1

Les basses valeurs du rapport p_m/b des mâles montrent l'importance secondaire de ce type de production. L'imprécision des valeurs calculées sur la moyenne des quatre rapports p_m/b -20,35 % - n'affectera donc que peu l'ensemble des résultats de production.

L'augmentation de poids des mâles débute immédiatement après la mue imaginale chez les espèces polyvoltines. Il en est

probablement de même chez les espèces annuelles car, étant donnée la petite taille des organes génitaux, la croissance pondérale doit être, pour ce sexe, provoquée en bonne partie par l'épaississement de la cuticule , dans les jours qui suivent la mue imaginale.

Le calcul de la production de maturation est donc fondé sur l'effectif, d'où la biomasse, maximum des imagos mâles de chaque génération. Sa valeur, calculée pour les espèces témoin à partir du rapport p_m/b de chacune,est de:

0,7 g/ha/an pour Rhabdoplea munda (7,0 g dans les zones non brûlées),

1,2 g/ha/an pour Anablepia granulata,

4,5 g/ha/an pour Catantopsilus taeniolatus,

et 12,8 g/ha/an pour Orthochtha brachycnemis.

La production calculée pour les autres espèces dominantes par leur biomasse est de 51,1 g soit, avec les espèces témoin : 70,1 g. En ajoutant 10 % de production pour les 10 % de biomasse des espèces secondaires, on arrive à un total de 77 g/ha/an.

Les espèces dont la production des mâlesest la plus importante sont, par ordre décroissant, après Orthochtha brachycnemis déjà mentionné :

Chloroxyrrhepes virescens	8,2 g/ha/an
Machaeridia bilineata	5,9 g/ha/an
Dnopherula obscura	5,5 g/ha/an

La production de maturation est globalement 4,2 fois plus importante chez les femelles que chez les mâles. Ce même rapport est voisin de 5 pour quatre des espèces mentionnées : R. munda (4,8 en savane brûlée et 5,2 dans les zones non brûlées), M. bilineata (4,9), D. obscura (5,0) et Anablepia granulata (5,4). Il est plus faible chez Chloroxyrrhepes virescens (2,4)car les mâles sont plus abondants que les femelles, et chez Catantopsilus taeniolatus (3,1), dont le rapport p_m/b est presque identique dans les deux sexes. La plus forte différence a été trouvée pour O. brachycnemis chez qui la production des femelles vaut plus de huit fois celle des mâles.

4.3.2. Production des oeufs

Le nombre d'oeufs pondus dans l'année est donné dans l'étude de la fertilité des Acridiens : il est de 711.906 par hectare (chapitre 4.1.3.1.).

Pour les quatre espèces témoins, le poids moyen d'un oeuf varie de 2,22 mg (Catantopsilus taeniolatus) à 3,96 mg (Orthochtha brachycnemis). Il est en moyenne de 2,73 mg. La production annelle d'oeufs serait donc de 1.944 g/ha/an.

Le nombre d'oeufs pondus par les principales espèces permet d'en déduire la biomasse annuelle par hectare : environ 367 g pour Orthochtha brachycnemis et, si chaque oeuf pèse environ 2,5 mg, 310 g pour Machaeridia bilineata et 301 g pour Dnopherula obscura.

Ces productions ne peuvent être combinées à celles précédemment calculées, car les valeurs énergétiques ne sont pas semblables dans les différents éléments de production.

4.3.3. Production globale

En additionnant les productions de croissance et de maturation, femelles et mâles, la production acridienne par hectare, dans la strate herbacée de la savane, est pour l'ensemble de l'année: 1.242 + 326 + 77 = 1.645 g. La part des jeunes dans ce total représente 75 %. La validité de ce rapport dépend de la similitude des valeurs calorifiques des différentes espèces pour chaque type de production (tableau 33).

Tableau 33 : Equivalent énergétique de la biomasse, en calories par gramme de poids sec, pour les espèces témoins. Moyennes et erreurs standard.

	oeufs	jeunes	femelles	mâles
A. granulata	5855 ± 53	5139 ± 32	5280 ± 97	5249 ± 67
C. taeniolatus	6119 ± 11	4968 ± 49	5198 ± 29	5212 ± 54
O. brachycnemis	5784 ± 68	4969 ± 31	4994 ± 41	4972 ± 31
R. munda	5839 ± 110	4815 ± 69	5164 ± 10	5003 ± 58
moyenne	5899	4973	5159	5109

Les différences de valeurs énergétiques entre jeunes et imagos ne sont pas significatives. On observe pourtant une légère augmentation du pouvoir calorifique des jeunes aux mâles et des mâles aux femelles, sauf pour Catantopsilus taeniolatus. Les oeufs, par contre, sont de beaucoup les plus riches.

A partir des moyennes du tableau 33, l'expression énergétique des productions annuelles de croissance et de maturation donne, pour l'ensemble du peuplement, une valeur de 827 cal/m2/an, dont 618 calories (75 %) sont produites par les jeunes. De plus, 1.147 cal/m2/an représentent l'équivalent énergétique de la production d'oeufs .

Dans tous les cas examinés en élevage, l'oothèque représente environ un cinquième du poids frais de la femelle (Gillon, 1968,1970, 1972), mais la teneur en eau des oeufs est voisine de 50 % tandis que celle de la femelle est de 70 %. Le poids sec d'une oothèque représente donc environ le tiers de celui de la pondeuse. Ce rapport est à peine inférieur à celui de la production de maturation sur la biomasse.

La formation d'une oothèque rend donc compte en grande partie de la production de maturation, mais il ne faut pas pour autant en retrancher le poids de l'oothèque, car les ovaires ne sont pas vides au moment du décès d'une femelle. C'est du moins ce que l'on constate dans les élevages.

La production globale du peuplement acridien est ainsi de 1.974 cal/m2/an dont les oeufs constituent plus de la moitié: 58 %.

La production annuelle des principales espèces, évaluée en calories, est déduite des poids secs de production, dont les différents éléments sont convertis en calories suivant les valeurs mesurées pour les espèces témoins, mais à partir des moyennes de ces valeurs pour les autres espèces et pour l'ensemble du peuplement. La somme des productions spécifiques de croissance et de maturation représente la production annuelle de l'espèce au sein de la strate herbacée. En y ajoutant celle des oeufs, on obtient la production annuelle globale (tableau 34).

Tableau 34 : Productions annuelles de croissance (jeunes), de maturation (imagos) et de reproduction (pontes), en calories par mètre carré, pour les populations de quelques espèces acridiennes dans la savane.

	croissance (jeunes)	maturation (♀)	maturation (♂)	reproduction (oeufs)
C. virescens	55	10	4	43
C. taeniolatus	37	7	2	52
M. bilineata	55	15	3	183
O. brachycnemis	167	53	6	212
A. granulata	12	3	1	15
D. bifoveolata	41	3	1	50
D. obscura	45	14	3	178
Peuplement	618	170	40	1147

La comparaison de la production annuelle des quelques espèces de référence étudiées dans le tableau 34 donne encore Orthochtha brachycnemis pour la principale espèce avec 438 cal/m2/an : 22 % de la production de l'ensemble du peuplement acridien. Machaeridia bilineata et Dnopherula obscura sont ensuite très peu différents l'un de l'autre avec respectivement des productions annuelles de 256 et 239 cal/m2, soit 13 % et 12 % de l'ensemble.

Les Chloroxyrrhepes virescens qui viennent ensuite, avec 112 cal/m2/an, ont une production d'oeufs vraisemblablement sous-estimée; c'est en effet le seul cas où elle représente moins que la production de croissance des jeunes.

4.4. Consommation du peuplement acridien

Une mesure précise, dans la nature, de la consommation d'un peuplement acridien est à peu près irréalisable, même dans des conditions relativement contrôlées. Ainsi, en posant sur la strate herbacée dix cages sans fond, de un mètre carré, dont cinq peuplées de dix couples d'imagos d'espèces variées et cinq vides d'Acridiens, nous n'avons pas réussi à mettre en évidence, après une semaine, de différences entre les poids d'herbes des deux séries de cages. Non seulement la mortalité est, dans ces conditions, importante, mais la signification des résultats est affaiblie par la variabilité de la strate herbacée, la surpopulation artificielle des Acridiens, la réaction de repousse des plantes broutées.

C'est donc à partir des élevages des espèces polyvoltines qui ont servi aux calculs de production que sont déterminées les valeurs de consommation. Des mesures comparatives ont été réalisées sur des espèces annuelles pendant des périodes limitées à deux semaines.

Comme pour la production, on recherche une relation entre consommation et biomasse afin d'extrapoler des espèces analysées à l'ensemble du peuplement.

4.4.1. Consommation des jeunes

Le poids et la consommation ont été suivis jour après jour pour les individus appartenant aux quatre espèces témoins : Anablepia granulata, Catantopsilus taeniolatus, Orthochtha brachycnemis et Rhabdoplea munda.

La quantité de nourriture consommée au cours de chaque stade rapportée au nombre de jours qui sépare les deux mues consécutives correspondantes, représente la consommation journalière. Cette valeur peut être rapportée à la biomasse moyenne du stade en question. On obtient ainsi une série de couples de valeurs qui, portés sur des axes orthogonaux, se trouvent alignés (Fig. 105 à 108).

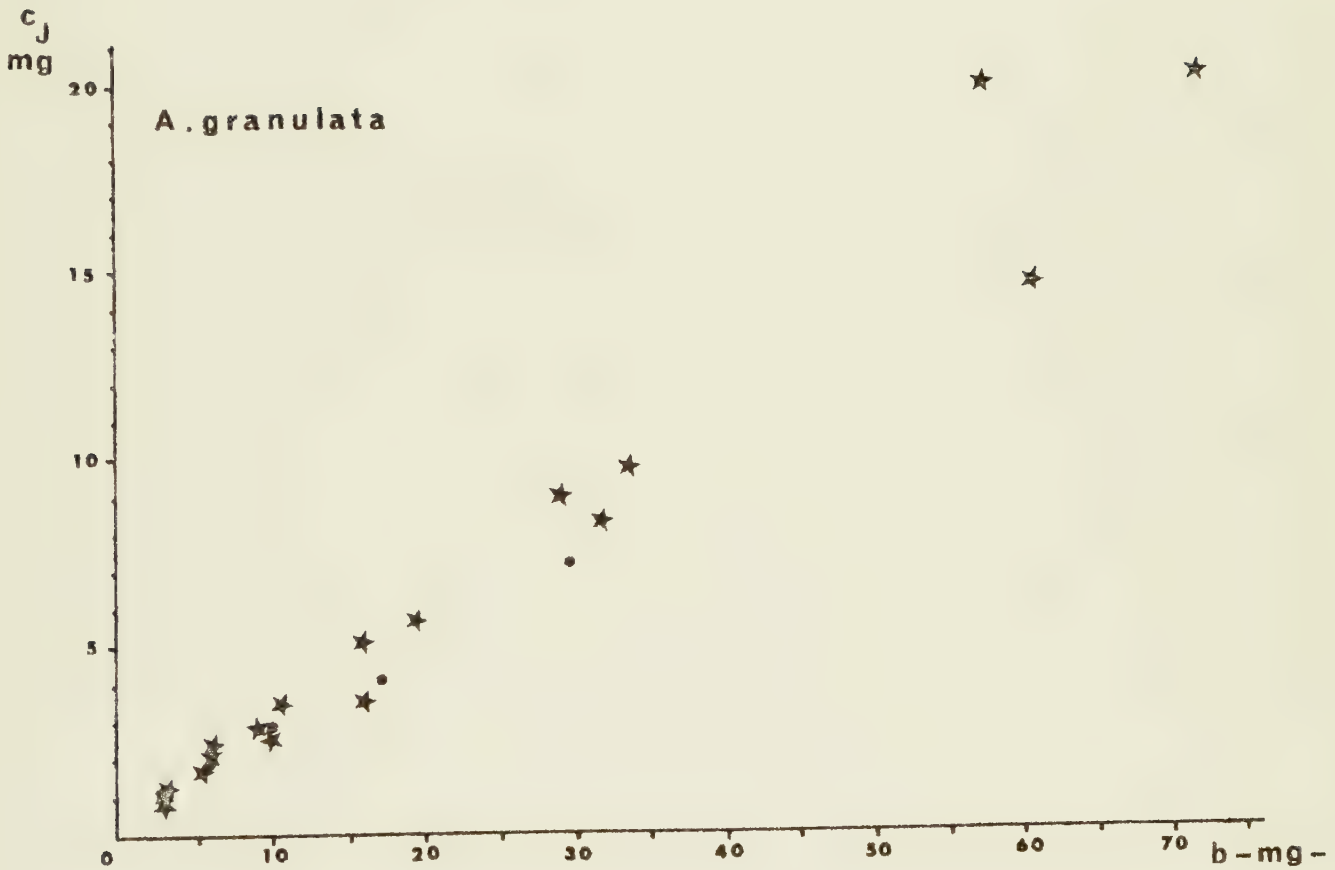


Figure 105 - Consommation journalière, c_J, en fonction du poids moyen, b, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des A.granulata. Etoiles pour les trois femelles et points pour la moyenne des six mâles de l'élevage.

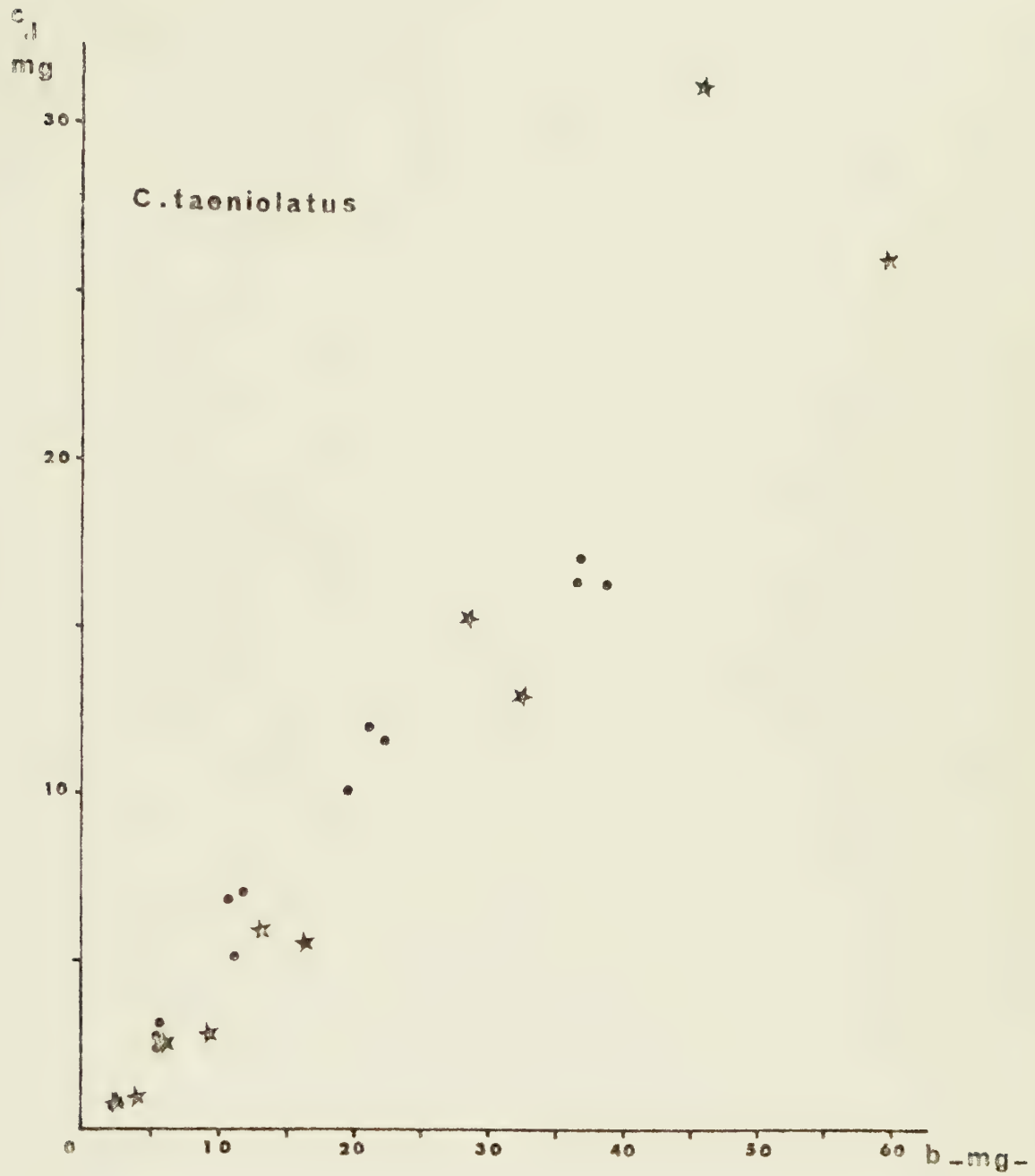


Figure 106 - Consommation journalière, c_J, en fonction du poids moyen, b, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des C.taeniolatus. Etoiles pour les femelles et points pour les mâles.

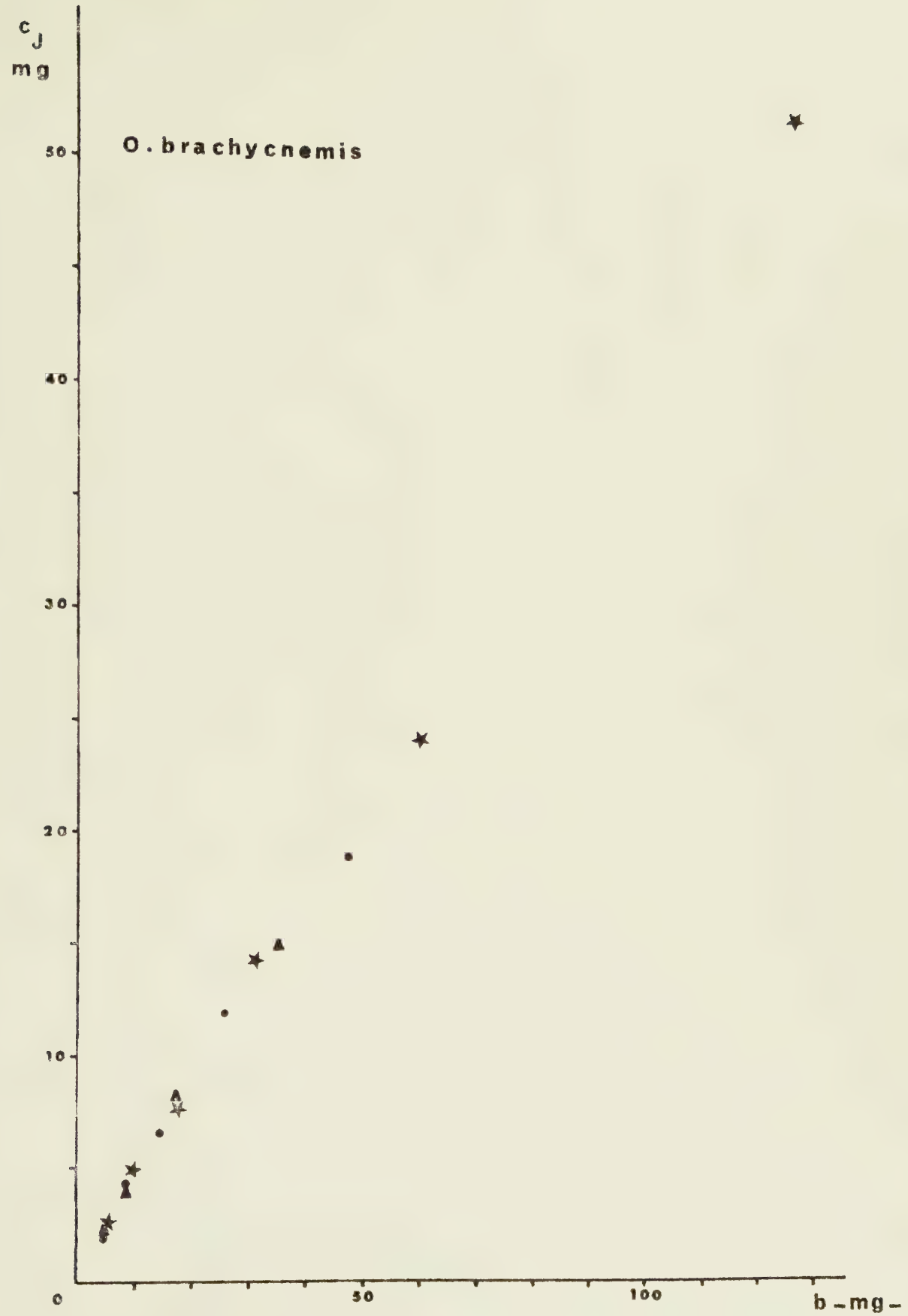


Figure 107 - Consommation journalière, c_J, en fonction du poids moyen, b, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des O.brachycnemis. Etoiles pour la moyenne des six femelles, points pour celle des cinq mâles à cinq stades, triangles pour le mâle à quatre stades.

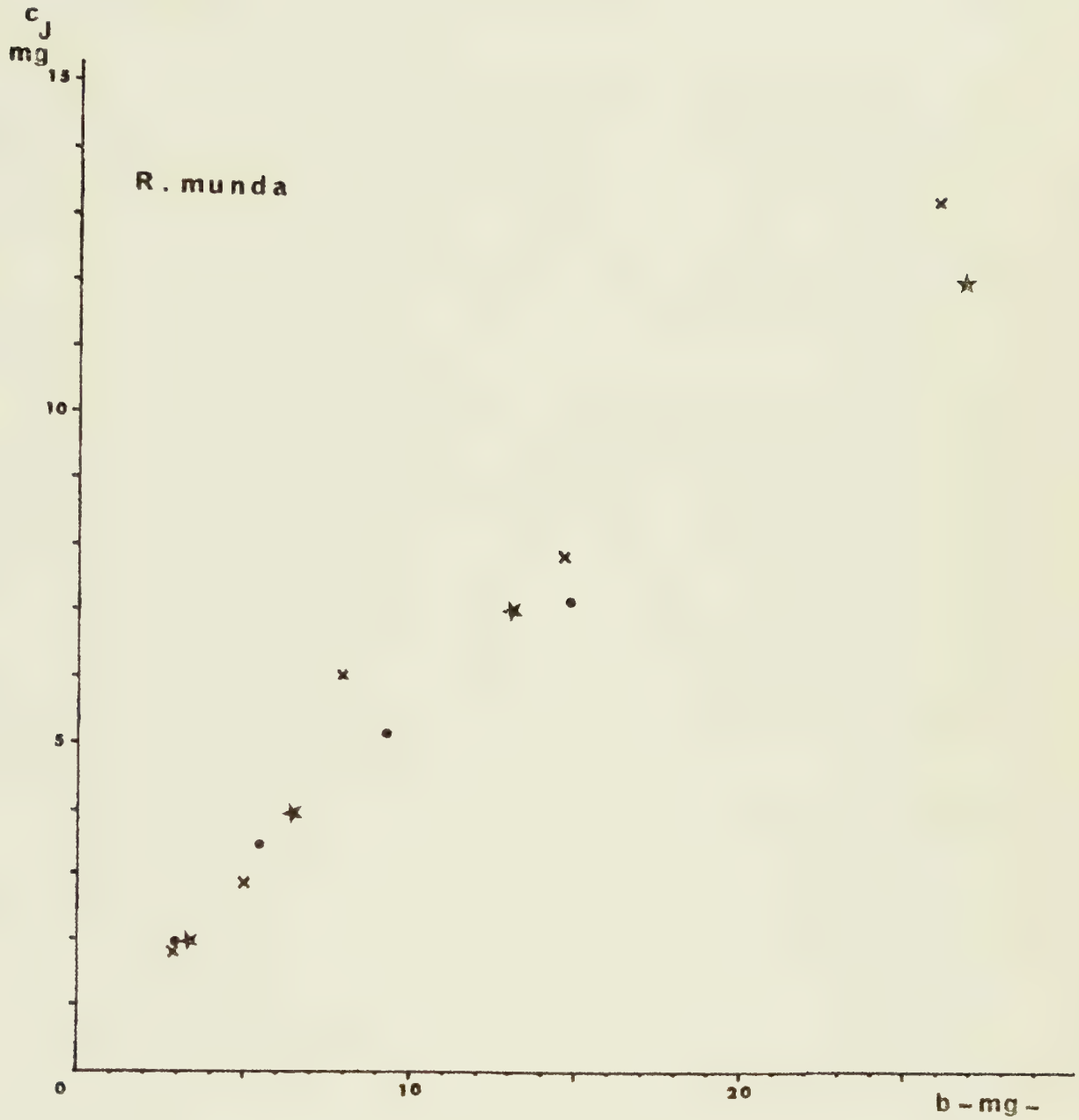


Figure 108 - Consommation journalière, c_J, en fonction du poids moyen, b, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des R.munda. Etoiles pour la moyenne des neuf femelles à quatre stades, crois pour 1 femelle à cinq stades, points pour la moyenne des sept mâles de l'élevage.

Les résultats obtenus pour les jeunes mâles et les jeunes femelles sont à peu près identiques. Une même relation peut donc être utilisée pour les deux sexes.

Le calcul des droites de régression, sur l'ensemble des couples de valeurs individuelles, donne les formules suivantes de la consommation journalière, c_J, en fonction du poids individuel, b, en mg :

A. granulata	$c_J = 0,2827\ b + 0,1313$	$(r = 0,982)$
C. taeniolatus	$c_J = 0,4961\ b - 0,2100$	$(r = 0,972)$
O. brachycnemis	$c_J = 0,3973\ b + 0,8942$	$(r = 0,991)$
R. munda	$c_J = 0,4277\ b + 1,0023$	$(r = 0,966)$

Les coefficients de corrélation sont satisfaisants, meilleurs encore que dans l'étude de la production en fonction de ce même poids individuel moyen par stade.

Les droites de régression ne passent pas par l'origine; on ne peut donc pas parler d'une proportionnalité exacte entre consommation et biomasse. On observe d'ailleurs, en général, dans les élevages, une décroissance au cours des stades successifs du rapport de la consommation au poids.

Les jours de jeûne, au moment des mues, abaissent sensiblement les moyennes de consommation journalière. Un jeune Acridien peut ingérer, en une journée, une quantité de nourriture supérieure à la moitié de son propre poids et même, mais très exceptionnellement, équivalente à ce poids.

D'une espèce à l'autre, les relations entre consommation et biomasse ne sont pas identiques; elles donnent cependant des résultats de même ordre de grandeur. Un jeune de 10 mg (en poids sec), par exemple, consommera quotidiennement : 3,0 mg pour A. granulata, 4,8 mg pour C. taeniolatus, 4,9 mg pour O. brachycnemis et 5,3 mg pour R. munda; soit en moyenne 4,5 mg par jour. La relation moyenne est

$$c_J = 0,40055\ b + 0,45445$$

En raison du facteur constant, K, des équations, la transformation des biomasses en consommation à l'échelle des populations doit faire intervenir le nombre N d'individus constituant cette biomasse globale, somme des poids individuels :

$$c_J = \sum c_j = \sum_1^N (a.b + K) = a(\Sigma b) + N.K$$

La consommation mensuelle est le produit des valeurs c_j par le nombre de jours dans le mois. On calcule mois par mois la consommation des jeunes des espèces témoins à partir des régressions linéaires spécifiques (tableau 35).

Tableau 35 : Consommation mensuelle des populations de jeunes de quatre espèces polyvoltines, en g de poids sec par hectare (R. munda en savane non brûlée, les autres en savane brûlée). Application aux captures mensuelles des régressions linéaires spécifiques de la consommation journalière à la biomasse.

	A. granulata	C. taeniolatus	O. brachycnemis	R. munda
J	16,4	27,3	133,6	209,6
F	22,6	0	431,1	38,4
M	29,7	11,8	804,0	41,1
A	2,4	177,4	1160,5	222,2
M	20,2	99,9	199,9	548,6
J	61,0	69,0	42,9	263,5
J	16,7	83,2	198,7	173,9
A	37,2	30,9	400,2	365,0
S	11,2	27,4	573,9	217,4
O	53,3	142,6	722,2	234,4
N	27,7	235,5	241,6	570,8
D	30,1	242,6	29,7	436,0
Total	328,5	1147,6	4938,3	3320,9

La consommation annuelle des jeunes, somme des consommations mensuelles, est en poids sec par hectare, de 4938 g pour Orthochtha brachycnemis, 1148 g pour Catantopsilus taeniolatus, 329 g pour Anablepia granulata et, dans les zones non brûlées, de 3321 g pour Rhabdoplea munda.

La consommation journalière moyenne, établie sur l'ensemble de l'année, représente 29,5 % de la biomasse de ces mêmes jeunes chez A. granulata, 44,8 % chez O. brachycnemis, 48,5 % chez C. taeniolatus et 52,6 % chez R. munda, soit en moyenne 43,8 %.

Avant d'extrapoler ces résultats à l'ensemble du peuplement acridien, il est prudent de les comparer aux consommations mesurées sur des espèces annuelles. Ces mesures comparatives portent sur cinq espèces à raison de six individus femelles jeunes par espèce, chacun étudié quotidiennement pendant une période de deux semaines. La nourriture était constituée par des feuilles d'Andropogon macrophyllus dans un cas (Chloroxyrrhepes virescens) et par des feuilles de Loudetia simplex dans les autres cas : Dnopherula bifoveolata, dernier stade; D. obscura, antépénultième stade; Machaeridia bilineata, et Tristria marginicosta, avant dernier stade.

Les résultats sont, en mg de poids sec, les suivants :

	poids moyen (b)	consommation par jour (c_j)	c_J/ b
C. virescens	67,85	38,31	56,5
D. bifoveolata	69,30	32,55	47,0
D. obscura	19,61	6,12	31,2
M. bilineata	24,65	7,78	31,6
T. marginicosta	38,35	12,44	32,4

Les valeurs de c_j/b recoupent celles des espèces polyvoltines: la moyenne est ici de 39,7 %. Au total des séries, ce rapport dépasse 50 % chez deux espèces; Chloroxyrrhepes virescens, dont la croissance est rapide et Rhabdoplea munda, espèce trivoltine. Il n'a été établi chez les espèces annuelles que pour une période de leur développement courte, mais essentielle car située en fin de croissance, lorsque la consommation devient importante en valeur absolue. Les consommations mensuelles, calculées donc à l'aide de ces taux spécifiques, à partir des biomasses, sont rassemblées dans le tableau 36.

Tableau 36 : Consommation mensuelle des populations de jeunes de quatre espèces monovoltines, en g de poids sec par hectare. Application du rapport spécifique de la consommation journalière en fonction de la biomasse établi en élevage sur des jeunes en fin de développement.

	C. virescens	D. bifoveolata	D. obscura	M.bilineat
J	.	.	.	.
F	.	.	.	.
M	153,8	20,0	29,1	.
A	621,4	206,6	147,2	3,7
M	411,2	220,5	220,0	24,8
J	253,5	402,1	478,4	127,9
J	.	262,5	464,2	169,9
A	.	253,8	309,9	232,3
S	.	260,6	424,0	212,9
O	.	558,2	406,1	633,7
N	.	606,5	612,2	1039,8
D	.	.	163,2	466,7
Total	1439,9	2791,6	3254,3	2911,7

La consommation annuelle par hectare des jeunes des espèces du tableau 36 est, par ordre décroissant, de 3254 g pour Dnopherula pbscura, 2912 g pour Machaeridia bilineata, 2792 g pour Dnopherula bifoveolata et 1440 g pour Chloroxyrrhepes virescens.

Le calcul mois par mois du rapport entre la consommation et la biomasse des espèces testées fournit un moyen d'évaluer la consommation des autres représentants du peuplement à partir de leur propre biomasse : différence entre la biomasse totale des jeunes, donnée au tableau 27, et celle des espèces dont la consommation a été calculée.

La somme des consommation ainsi obtenues et de celles déjà présentées (tableaux 35 et 36) donne la consommation de l'ensemble du peuplement des jeunes Acridiens, soit, en grammes de poids sec par hectare, de janvier à décembre : 529 - 698 - 1756 - 4283 - 2208 - 2424 - 1696 - 1477 - 1900 - 3913 - 4152 et 2504 g/ha, donc un total annuel de 27,54 kg/ha en poids sec ou 91,8 kg/ha/an en poids frais.

4.4.2. Consommation après la dernière mue

La consommation après la mue imaginale n'est connue que pour les espèces témoins suivies au cours de toute leur vie. Les essais comparatifs avec des adultes d'espèces annuelles, capturés dans la savane, ne sont pas utilisables étant donnée la forte mortalité observée dans leurs élevages.

On peut s'attendre, en raison de la production des oeufs, à un rapport de la consommation à la biomasse plus élevé chez les femelles que chez les mâles. A l'état imaginal, la consommation doit donc être étudiée séparément dans les deux sexes.

Si une femelle reste isolée après la mue imaginale, elle n'est pas fécondée et ne pond généralement pas. La consommation peut s'en trouver affectée. Mais si un mâle est joint à la femelle, il devient impossible de distinguer la part de consommation qui revient à chacun.

Il existe plusieurs façons de tourner ce dilemne, nous en avons utilisé trois :

- les deux imagos sont laissés ensemble mais on distingue leurs excréments dont le rapport de poids entre les deux sexes est appliqué à la nourriture ingérée par le couple. Les fèces se présentent en éléments plus petits chez les mâles que chez les femelles. Cette évaluation suppose un taux d'assimilation identique dans les deux sexes;

- la consommation journalière moyenne du mâle est retranchée de la consommation du couple;

- le mâle est introduit peu de temps et, lorsque l'accouplement a été observé, la femelle est à nouveau isolée et sa consommation mesurée. Les oeufs restent alors féconds dans plusieurs oothèques successives et le rythme de ponte est inchangé.

4.4.2.1. Consommation des mâles

Une étude comparative de la quantité d'excréments rejetés par les mâles isolés et ceux qui sont joints à des femelles ne révèle aucune différence: chez les mâles, la consommation n'est donc pas modifiée par l'isolement.

En regroupant les données par décades pour mieux en déceler les tendances, il apparaît une décroissance de la quantité moyenne d'aliments ingérés par jour. Celle-ci se stabilise pourtant après environ trois semaines, si bien que les valeurs de la troisième décade représentent celles qui prévaudront pendant tout le reste de la vie adulte. Chez A. granulata, la quantité de nourriture utilisée durant la première décade est relativement faible en raison du jeûne de plusieurs jours qui suit la mue imaginale.

La décroissance de la consommation est plus sensible encore si elle est rapportée au poids de l'animal puisque celui-ci augmente au début de la vie imaginale. Faute de connaître l'âge des imagos dans la nature, on effectue le calcul de c/b globalement sur les trois décades, ce qui correspond à une espérance de vie d'un mois (tableau 37).

Tableau 37 : Moyenne du poids frais individuel et consommation, en mg de poids sec, durant les trois premières décades de la vie des mâles des quatre espèces témoins. Le rapport de la consommation par jour au poids imaginal est établi sur l'ensemble du mois. Il est identique pour les poids frais et secs : teneur en eau de 70 % pour l'animal comme pour le végétal.

	consommation par décade en mg pds sec			poids mâles (b) en mg poids frais			c_J/b x 100
	1	2	3	1	2	3	
	69	127	70	146	168	165	18,4 %
A. granulata	59	57	41	95	112	115	16,2 %
	75	68	82	150	159	165	15,9 %
	62	76	52	105	129	150	16,5 %
C. taeniolatus	147	123	98	152	180	176	24,2 %
	199	144	126	184	207	195	26,7 %
O. brachycnemis	209	148	109	269	278	275	18,9 %
	200	160	98	237	260	249	20,4 %
	215	177	144	235	251	250	24,3 %
	207	108	105	183	190	189	24,9 %
R. munda	97	85	65	67	70	71	39,6 %
	72	49	52	77	81	82	24,0 %
	91	75	66	66	70	70	37,7 %

D'après les données du tableau 37, la consommation relative est en moyenne de 16,75 % chez Anablepia granulata, 22,13 % chez Orthochtha brachycnemis, 25,45 % chez Catantopsilus taeniolatus et 33,77 % chez Rhabdoplea munda. Les mâles de ces quatre espèces consomment donc quotidiennement, en moyenne, le quart de leur propre poids. Si Anablepia granulata présente des valeurs nettement plus faibles, c'est en raison des nombreuses journées pendant lesquelles l'animal ne prend aucune nourriture. Les Rhabdoplea munda, au contraire, se nourrissent chaque jour. Les deux plus fortes valeurs du rapport c_J/b pour cette espèce correspondent à des individus élevés sur Hyparrhenia diplandra; la nourriture du troisième était du Loudetia simplex . Cette différence entre les deux Graminées se retrouve chez Orthochtha brachycnemis dont les deux premiers individus du tableau étaient élevés sur L. simplex (c_J/b = 18,9 et 20,4 %) et les deux autres sur H. diplandra (c_J/b = 24,3 et 24,9 %). Dans la nature, ces

différences individuelles doivent être estompées car les individus s'alimentent successivement aux différentes sources de nourriture possibles pour leur espèce. On trouve pratiquement toujours des fragments d'épidermes de plusieurs espèces végétales dans un contenu de tube digestif d'Acridien. De ce point de vue, Anablepia granulata est une exception très remarquable.

En appliquant les rapports spécifiques c_J/b aux biomasses des mâles des espèces témoins et en évaluant au quart de la biomasse la nourriture quotidienne des autres mâles, on trouve, aux différents mois de l'année, les valeurs du tableau 38.

Tableau 38: Consommation mensuelle, en g de poids sec par hectare, des mâles de quelques espèces.
Pour les espèces polyvoltines (C.t., R.m., O.b. et A.g.) la consommation est évaluée à partir des biomasses en utilisant la valeur de consommation relative de chacune.
Pour les autres espèces, on utilise une moyenne de 25 % comme rapport de consommation journalière à la biomasse.
Les initiales correspondent aux espèces des deux tableaux précédents.

	C.v.	C.t.	M.b.	R.m.	O.b.	A.g.	D.b.	D.o.	tous
J	.	69,2	133,0	28,6	32,3	.	104,5	106,7	979
F	.	27,8	83,4	11,9	9,7	2,8	80,5	189,2	896
M	.	67,5	227,3	41,4	45,7	12,8	55,8	160,1	1086
A.	.	13,7	122,5	11,3	240,0	9,3	5,5	24,1	734
M	83,5	33,1	30,6	3,7	183,5	9,3	.	.	461
J	265,1	23,5	16,0	17,4	180,8	14,8	.	.	674
J	233,8	34,9	6,4	19,8	18,1	5,0	.	.	479
A	314,0	18,3	.	8,8	5,4	7,5	.	.	496
S	116,4	6,9	.	30,1	7,8	.	.	.	483
O	106,9	16,0	4,4	15,8	240,0	15,0	.	2,0	698
N	32,3	5,7	3,9	6,7	204,2	5,7	6,9	3,8	611
D	.	86,4	285,3	53,5	139,8	4,7	108,9	139,9	1575
total	1152,0	403,0	912,8	249,0	1307,3	86,9	362,1	625,8	9172

La consommation annuelle, par hectare, des mâles des espèces étudiées dans le tableau 38 est, en ordre décroissant : 1307 g (14,2 %) pour Orthochtha brachycnemis, 1152 g (12,6 %) pour Chloroxyrrhepes virescens, 913 g (10,0 %) pour Machaeridia bilineata, 626 g (6,8 %) pour Dnopherula obscura, 403 g (4,4 %) pour Catantopsilus taeniolatus, 362 g (3,9 %) pour Dnopherula bifoveolata, 249 g (2,7 %) pour Rhabdoplea munda et 87 g (0,9 %) pour Anablepia granulata.

Les imagos mâles, dans leur ensemble, consomment annuellement 9172 g/ha, ou 30,6 kg/ha en poids frais, soit environ le tiers de la consommation des jeunes.

Dans les zones non brûlées, on peut établir, comme pour la savane brûlée, que les mâles de Rhabdoplea munda prélèvent annuellement, par hectare, un poids sec de 2,4 kg, plus que ceux de toute autre espèce de savane brûlée. Cette consommation se répartit comme suit, de janvier à décembre : 177 - 72 - 182 - 111 - 366 - 343 - 202 - 212 - 146 - 234 - 146 et 250 g/ha.

4.4.2.2. Consommation des femelles

Lorsque la consommation d'une femelle est calculée en retranchant la nourriture attribuée au mâle de celle du couple, on utilise comme valeur de consommation du mâle la moyenne journalière durant la troisième décade de vie imaginale (tableau 37); soit, par ordre décroissant : 11,4 mg/j pour O. brachycnemis, 11,2 mg/j pour C. taeniolatus et 6,1 mg/j pour A. granulata et R. munda.

De fait, les mâles sont en général déjà présents depuis plusieurs semaines lorsque les jeunes femelles achèvent leur développement.

En regroupant par décades les valeurs de nourriture ingérée par les femelles et les poids moyens correspondants, on ne retrouve pas la décroissance du taux de consommation observée chez les mâles (tableau 39).

Tableau 39 : Moyenne du poids frais individuel et consommation, en mg de poids sec, durant les trois premières décades de la vie des femelles des quatre espèces témoins. La consommation décadaire est indiquée entre parenthèses, lorsqu'elle est déduite de celle d'un couple. Les valeurs entre guillemets correspondent à une femelle isolée après accouplement.
Le rapport de la consommation par jour au poids imaginal est établi sur l'ensemble du mois.

	Consommation par décade (mg poids sec)			poids individuel moyen(mg pds frais)			c_J/b x 100
	1	2	3	1	2	3	
O. brachycnemis	710	686	(852)	763	902	1039	27,7 %
	948	755	(505)	714	946	1114	26,5 %
	(963)	(1443)	(1493)	839	1264	1241	38,9 %
	(1017)	(1844)	(1145)	715	1080	1145	45,4 %
	736	(1067)	(1473)	754	915	1162	39,2 %
	479	(1100)	(1049)	554	753	914	39,4 %
C. taeniolatus	294	(218)	(230)	305	352	389	23,6 %
	303	(100)	(331)	289	353	406	23,3 %
	(435)	(330)	(361)	332	386	415	33,1 %
A. granulata	(306)	(466)	(329)	337	492	517	27,3 %
	(321)	(382)	(520)	358	450	475	31,8 %
	334	(360)	(582)	350	550	577	28,8%
	164	(127)	(94)	129	145	144	30,7 %
	152	"226"	"274"	133	160	171	46,8 %
	(134)	(103)	(123)	110	117	132	33,4 %
	156	119	(87)	132	148	140	28,7 %
R. munda	(147)	(140)	(216)	128	145	167	38,1 %
	(112)	(136)	(172)	158	166	203	26,6 %
	(130)	(122)	(109)	163	178	180	23,1 %
	(131)	(152)	(192)	147	190	201	29,4 %

L'approximative constance du taux de consommation est peut-être à mettre au compte de la ponte des oeufs qui prolonge la production de maturation. C. taeniolatus, la seule espèce à n'avoir pas pondu dans les élevages, est d'ailleurs aussi la seule dont le rapport c_J/b de la première décade soit nettement supérieur aux deux autres : 37,1 %, 19,8 % et 25,4 %.

Les valeurs de consommation les plus faibles correspondent le plus souvent aux femelles dont la fécondation a été différée, ce qui retarde d'autant la période de ponte.

Les moyennes spécifiques du rapport c_J/b sont assez similaires : 29,30 % pour Anablepia granulata, 32,10 % pour Rhabdoplea munda et 36,16 % pour Orthochtha brachycnemis. Dans le cas des Catantopsilus taeniolatus, en raison de ce qui vient d'être dit, la valeur la plus représentative de la réalité semble celle de la première décade : 37,15 %.

Le taux de consommation des femelles serait alors, en moyenne journalière, de 34 % ou $c_J = 0,34\ b$. Le poids de nourriture fraîche consommée par jour correspond ainsi approximativement à la biomasse sèche des femelles : $b_{p.s.} = 0,30\ b_{p.f.}$

Cette même biomasse, exprimée en poids frais, représente environ la consommation, en poids sec, d'une décade :

$$c_{J_{p.s.}} = 0,34\ (0,30\ b_{p.f.}) = 0,102\ b_{p.f.}$$

$$b_{p.f.} \simeq 10\ c_{J_{p.s.}}$$

Cette équivalence correspond à ce que l'on observe dans les colonnes du tableau 39.

La quantité de nourriture ingérée par les femelles est calculée en appliquant le taux spécifique de consommation journalière à la biomasse mensuelle des espèces témoins, et la moyenne de ces relations à toutes les autres espèces (tableau 40).

Tableau 40 : Consommation mensuelle, en g de poids sec par hectare, des femelles de quelques espèces. Application du taux de consommation à la biomasse mensuelle des populations de femelles.

	C.v.	C.t.	M.b.	R.m.	O.b.	A.g.	D.b.	D.o.	toutes
J	.	267,4	465,9	50,5	209,7	.	209,8	465,0	3662
F	.	139,6	272,5	28,7	.	6,4	164,0	699,0	2464
M	.	170,4	817,8	74,5	87,8	38,5	237,5	671,7	3921
A	.	74,8	348,1	12,0	405,8	33,1	75,7	182,6	2634
M	51,2	49,5	118,4	27,2	760,6	7,1	.	.	1653
J	406,5	94,0	44,3	91,6	462,4	33,1	.	.	1900
J	163,9	150,6	24,6	21,0	107,4	7,1	.	.	904
A	563,5	109,0	.	.	.	.	.	.	967
S	237,9	69,1	.	18,0	.	16,6	.	.	845
O	604,4	85,3	.	33,4	570,5	91,3	.	.	2947
N	188,4	36,4	.	14,3	1887,5	78,7	30,6	.	4313
D	.	380,5	756,4	47,3	1501,8	44,2	347,1	305,2	6667
total	2215,8	1626,6	2848,0	418,5	5993,5	356,1	1064,7	2323,5	32877

La nourriture consommée annuellement par les femelles serait ainsi, en poids sec, de 32,9 kg/ha, soit 109,7 kg en poids frais.

Pour les espèces du tableau 40, elle est, suivant l'ordre décroissant, en poids sec par hectare et en valeur relative, de : 5994 g (18,2 %) pour Orthochtha brachycnemis, 2848 g (8,7 %) pour Machaeridia bilineata, 2324 g (7,1 %) pour Dnopherula obscura, 2216 g (6,7 %) pour Chloroxyrrhepes virescens, 1627 g (4,9 %) pour Catantopsilus taeniolatus, 1065 g (3,2 %) pour Dnopherula bifoveolata, 419 g (1,3 %) pour Rhabdoplea munda et 356 g (1,1 %) pour Anablepia granulata.

Dans les zones épargnées par le feu pendant plus d'une année, les Rhabdoplea munda prolifèrent jusqu'à ce que leurs effectifs se trouvent au moins décuplés. Il doit en aller de même de la consommation de leurs femelles. Elle atteindrait, dans ces zones, un total de poids sec de 4,6 kg/ha/an qui se répartit comme suit, de janvier à décembre : 258 - 280 - 395 - 243 - 719 - 608 - 366 - 466 - 235 - 453 - 270 et 328 g/ha.

4.4.3. Consommation globale

La quantité totale de nourriture ingérée annuellement par les Acridiens jeunes, mâles et femelles est, en poids sec, de 32,9 + 9,2 + 27,5 = 69,6 kg/ha; soit, en poids frais, 232 kg/ha.

La répartition mensuelle de cette consommation est donnée en poids sec par hectare, de janvier à décembre, par les valeurs 5,2 - 4,1 - 6,8 - 7,7 - 4,3 - 5,0 - 3,1 - 2,9 - 3,2 - 7,6 - 9,1 et 10,7 kg. La période de juillet à septembre correspond à un net minimum, tandis que la consommation est maximale en décembre. Ces variations saisonnières restent relativement modestes puisqu'elles n'atteignent jamais le rapport de un à quatre.

Les femelles à elles seules sont responsables de 47 %, soit près de la moitié, de la consommation du peuplement dans son ensemble; les jeunes sont responsables de 40 % du même total.

Parmi les espèces les plus importantes de la savane, Orthochtha brachycnemis consomme 17,5 % du total annuel, avec 12,2 kg/ha; Machaeridia bilineata en consomme 9,6 %, avec 6,7 kg/ha; Dnopherula obscura 8,9 %, avec 6,2 kg/ha; Chloroxyrrhepes virescens 6,9 %, avec 4,8 kg/ha; Dnopherula bifoveolata 6,0 %, avec 4,2 kg/ha; et Catantopsilus taeniolatus 4,6 %, avec 3,2 kg/ha.

La consommation de ces six espèces constitue ainsi plus de la moitié de celle du peuplement global.

Il est maintenant nécessaire, comme pour les différents éléments de la production, de convertir en unités énergétiques communes les données de consommation, afin de pouvoir établir le bilan érergétique d'ensemble.

Les valeurs calorifiques de quatre espèces végétales, cultivées en parcelles monospécifiques, ont été déterminées. Ce matériel représente la nourriture fournie aux espèces témoins en élevage. Les valeurs suivantes ont été trouvées :

Lippia addoensis (Verbénacées) : 4282 ± 127 cal/g;
Brachiaria fulva (Graminées) : 4113 ± 38 cal/g;
Hyparrhenia diplandra (Graminées) : 4240 ± 140 cal/g;
Loudetia simplex (Graminées) : 4286 ± 164 cal/g.

En raison de la grande similitude de ces quatre résultats, les variations interspécifiques peuvent être négligées dans les calculs, d'autant plus que les fluctuations saisonnières intraspécifiques n'ont pas été considérées alors qu'elles peuvent sans doute augmenter la variance. L'équivalent énergétique moyen relatif à ces quatre espèces, soit 4230 cal/g de poids sec, sera donc utilisé pour toutes les mesures de consommation.

4.5. Budget énergétique

Les modes d'évaluation des effectifs, des biomasses, des productions et des consommations ont déjà mis en lumière une certaine interdépendance de ces paramètres. L'analyse de leurs rapports fournit une esquisse du bilan énergétique.

4.5.1. Rapport de la production à la consommation

Si la strate herbacée est considérée comme un biotope particulier, on ne peut comparer production et consommation qu'en son sein. La consommation y est en effet limitée, si l'on ne tient pas compte des strates végétales supérieures. De plus, si une fraction importante de la production est enfouie dans le sol sous forme d'oeufs, cette part échappe aux principaux prédateurs du monde herbacé au bénéfice de ceux du sol, participant ainsi à l'économie d'un autre milieu.

Il semble malgré tout préférable de considérer la production comme un tout. D'une part toute production est relative à une consommation, d'autre part l'écotone entre milieux édaphiques et aériens est perméable à un grand nombre d'animaux de petite taille, dont les parasites des oothèques, et ne correspond à rien pour les végétaux qui participent presque obligatoirement aux deux milieux.

La production des oeufs et les productions de croissance et de maturation déterminées séparément dans les paragraphes précédents vont être cumulées et comparées aux consommations, converties en calories, pour l'ensemble du peuplement d'une part et quelques-unes des principales espèces d'autre part (tableau 41).

Tableau 41 : Rapport entre la production et la consommation annuelle, exprimées en calories par mètre carré, des populations de quelques espèces importantes et de l'ensemble des Acridiens.
Les consommations pondérales sont converties en calories sur la base de 4.230 cal/g.

	Consommation (cal/m2)	Production	P/C (en %)
C. virescens	2030	112	5,5 %
C. taeniolatus	1354	98	7,2 %
M. bilineata	2834	256	9,0 %
O. brachycnemis	5161	438	8,5 %
A. granulata	327	31	9,5 %
D. bifoveolata	1777	95	5,3 %
D. obscura	2623	240	9,1 %
Ensemble peuplement	29441	1974	6,7 %

Pour aucune espèce étudiée, la production n'atteint 10 % de la consommation, mais elle n'en est jamais inférieure à 5 %. Ces deux pourcentages marqueraient ainsi les limites inférieure et supérieure du rapport P/C.

4.5.2. Bilan global

La production est la part d'assimilation qui n'a pas servi à la "maintenance" (Bourlière et Lamotte, 1967). Les élevages d'Anablepia granulata et Rhabdoplea munda ont révélé une décroissance progressive, au cours du développement, de la portion assimilée de la nourriture ingérée : les valeurs du coefficient d'utilisation digestive sont en moyenne supérieures à 20 % avant la dernière mue et inférieures par la suite (Gillon, 1968; 1972). L'évaluation sur de courtes périodes du même coefficient chez quelques autres espèces donne le même ordre de grandeur.

En négligeant l'excrétion d'urine, l'assimilation peut être considérée comme la différence entre la consommation et les excréments. La valeur calorifique de ces derniers, mesurée pour des Catantopsilus taeniolatus nourris sur Lippia addoensis, atteint 4196 ± 297 cal/g. Cette valeur est assez voisine de celle des feuilles pour que le rapport A/C établi sur les poids secs puisse être considéré comme équivalent au rapport en unités énergétiques.

Si, par rapport à la consommation, la production est d'environ 7 % et l'"assimilation" de 20 %, la production doit constituer approximativement 35 % de cette mesure approximative de l'assimilation (fig. 109).

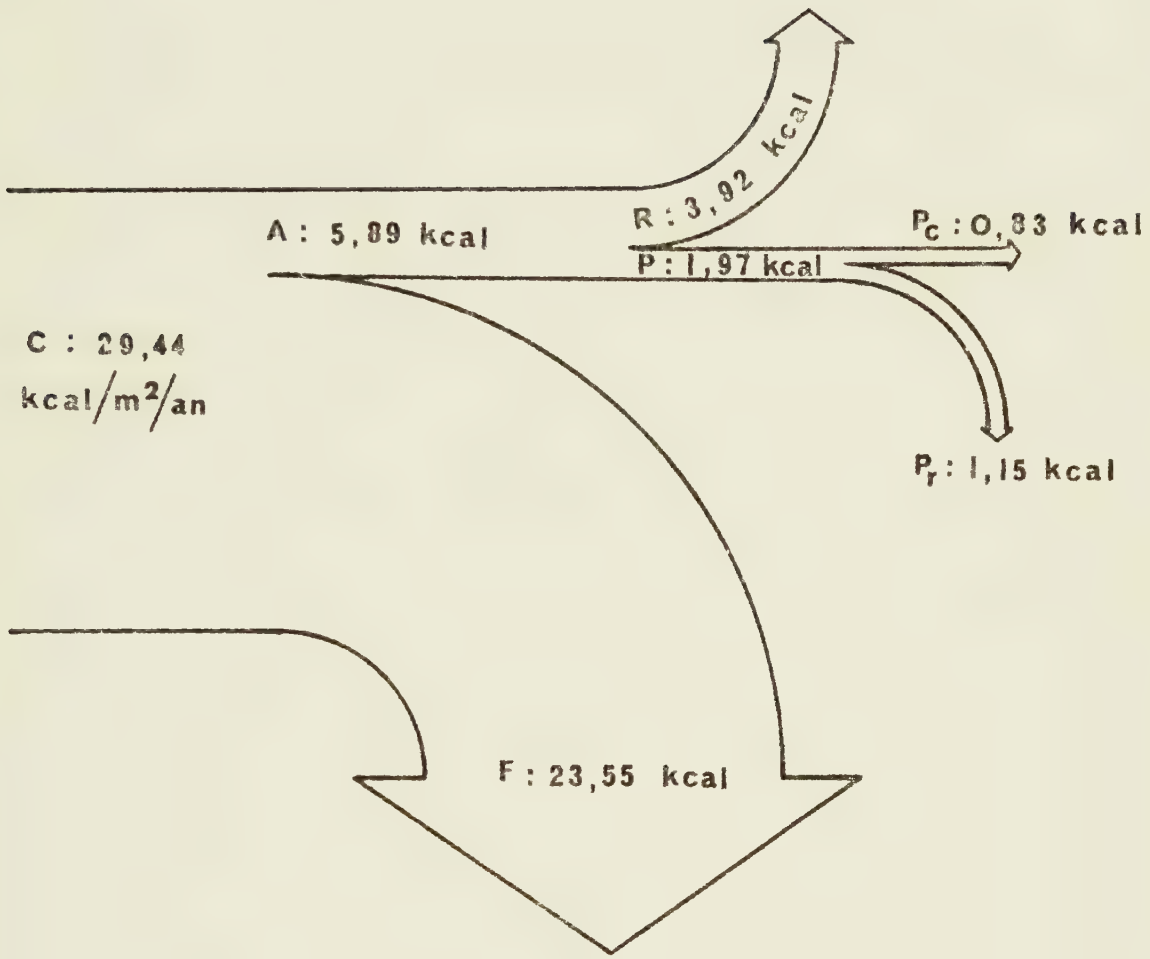


Figure 109 - Bilan de l'énergie utilisée annuellement, sur un mètre carré, par le peuplement d'Acridiens. C = consommation, F = fèces, A = assimilation, R = respiration, P = production globale, P_c = production de croissance et P_r = production de reproduction.

La répartition de l'énergie par mètre carré dans les différents"postes" du budget énergétique annuel est donc la suivante:

29,44 kcal sont consommés , dont environ 20 % (5,89 kcal) sont assimilés et 80 % (23,55 kcal) rejetés sous forme de fèces.

En déduisant de l'énergie assimilée les 1,97 kcal de la production acridienne, il reste 3,92 kcal dépensés pour la maintenance du peuplement (coût des métabolismes de maintien et d'activité).

La production de matière vivante d'Acridiens se répartit en 1,15 kcal enfouis dans le sol sous forme d'oeufs et 0,83 kcal produits au sein de la strate herbacée proprement dite.

CONCLUSIONS

Les dizaines de milliers d'Acridiens récoltés dans la savane de Lamto appartiennent à plus de cent espèces, dont une soixantaine vivent dans le tapis herbacé "normal" de la savane, c'est-à-dire en dehors des zones particulières de bas-fond ou de lisières forestières.

Cette acridofaune suit, dans son ensemble, le cycle saisonnier des entomofaunes tropicales: formes de petite taille en saison des pluies et de grande taille en saison sèche (Lamotte, 1947; Owen, 1966).

Une étude démographique spécifique montre en effet que la plupart des espèces ont un cycle de reproduction annuel, mais la phénologie des principales étapes de ces cycles présente une notable variabilité. Ainsi, bien que la plupart des éclosions soient groupées en début de saison des pluies, les jeunes de certaines espèces annuelles peuvent apparaître dans la savane dès le début de mars (Gastrimargus africanus) ou au contraire pas avant le mois d'août (Petamella prosternalis). De même, la période des mues imaginales correspond souvent à la fin des pluies ou au début de la saison sèche, soit à la fin de l'année, mais les variations spécifiques sont plus importantes encore que pour les éclosions. Dès fin avril, en effet, certaines espèces ont terminé leur croissance (Gastrimargus africanus) et d'autres de grande taille arriveront à l'état imaginal avant fin septembre (Amphiprosopia adjuncta, Tylotropidius patagiatus) ou même avant la petite saison sèche d'août (Acorypha johnstoni, Chloroxyrrhepes virescens, Gelastorhinus africanus, Homoxyrrhepes punctipennis).

La plupart des imagos deviennent adultes et commencent à pondre en fin de saison sèche, au moment des premières pluies; mais il y a là aussi d'importantes exceptions puisque les espèces annuelles dont les imagos apparaissent avant octobre n'attendent pas la fin des pluies pour pondre et disparaissent presque tous avant l'année suivante.

Ces variations phénologiques entre les espèces correspondent à des durées très variables dans chaque période des cycles. La majorité des espèces passent la plus grande partie de l'année - toute la saison des pluies - sous la forme juvénile, la période imaginale correspondant à la saison sèche, recouvrant en partie la période des éclosions.

La durée d'incubation est alors de l'ordre d'un mois. Dnopherula bifoveolata et D. obscura, Machaeridia bilineata, sont, par leur abondance, très représentatifs de ce type de cycle.

Lorsque la croissance des jeunes est moins lente que dans le type de cycle annuel précédent, c'est très généralement la période d'incubation qui se trouve allongée. Le décalage produit peut être de deux ordres: ou bien les pontes ont lieu avant la saison sèche tandis que les oeufs éclosent, comme pour la plupart des espèces, au début de la saison des pluies; ou bien, plus rarement, les pontes ont lieu en même temps que la majorité des espèces, en fin de saison sèche, mais, l'incubation durant plusieurs mois, les éclosions sont tardives. Petamella prosternalis et Eucoptacra anguliflava correspondent à ce dernier cas.

Lorsqu'enfin les développements embryonnaire et postembryonnaire sont tous deux rapides, c'est obligatoirement le stade ailé qui doit être présent la majorité du temps. Ce cas, exceptionnel à Lamto, est celui de Gastrimargus africanus. Un tel type de développement pourrait être plus fréquent dans les savanes moins humides, lorsque c'est la saison sèche qui domine l'année, en zone soudanienne. Curieusement, Gastrimargus africanus ne semble pas avoir alors une phase imaginale aussi longue qu'à Lamto (Descamps, 1965).

Si les types de cycles des différentes espèces sont aussi nettement interprétables malgré la réunion des collectes de plusieurs années entre lesquelles existent des variations climatiques importantes - surtout pour la quantité des précipitations -, c'est qu'ils doivent largement dépendre de déterminismes internes. Il est donc probable que les incubations de longue durée observées chez plusieurs espèces, ne sont pas de simples quiescences, mais correspondent à de vraies diapauses telles que Le Berre (1957) en a observé dans des populations de Locusta migratoria.

La maturation sexuelle et la ponte peuvent en revanche dépendre plus étroitement des conditions externes, notamment de l'humidité atmosphérique et des précipitations (Zolotarevsky, 1933; Launois, 1970). Ce serait une explication de la difficulté d'obtenir dans les élevages des oothèques d'espèces annuelles.

Dans le cas des espèces polyvoltines, l'existence de périodes de reproduction à des saisons variées laisse à penser que la maturation sexuelle et la ponte sont plus indépendantes des conditions externes que chez les espèces annuelles.

Le rôle de l'eau dans le développement embryonnaire doit pourtant rester primordial dans tous les cas. On sait en effet que la teneur en eau de l'oeuf au moment de la ponte est voisine de 50 % tandis qu'elle atteint 80 % chez les larves à la naissance. Même en tenant compte du chorion laissé dans le sol, le gain d'eau est important : une certaine humidité est donc nécessaire au développement (Hunter-Jones et Lambert, 1961; Hunter-Jones, 1964). Ce besoin d'eau explique l'absence presque totale, même pour les espèces polyvoltines, d'éclosions en janvier, le mois le plus sec de l'année. L'influence des pluies sur la reproduction semble d'ailleurs un phénomène très général dans les savanes tropicales (Bourlière et Hadley, 1970).

Les faibles variations de la température et de la photopériode au cours de l'année rendent leur action sur le développement des Acridiens beaucoup plus hypothétique que celle de l'eau. L'apparition de formes macroptères de saison sèche chez une espèce par ailleurs microptère - Rhabdoplea munda - pourrait cependant dépendre de tels facteurs.

Aucune saison n'est assez défavorable aux Acridiens pour qu'ils disparaissent un seul moment du tapis herbacé et, si l'on considère l'ensemble des espèces, à peu près toutes les étapes du développement coexistent tous les mois de l'année. Plusieurs dizaines d'espèces se trouvent donc simultanément en présence en toutes saisons.

Les tailles imaginales et les cycles de développement variés des Acridiens de Lamto correspondent à des vitesses de développement très différentes d'une espèce à l'autre. Une relation établie entre la taille, caractérisée par la longueur des fémurs postérieurs, et l'âge des jeunes, donne un moyen de comparer la vitesse de développement des espèces et de définir des classes d'âge à partir des classes de taille. La croissance discontinue d'un insecte ne donne pas à la relation une précision plus grande que la caractérisation démographique par stade, mais rend les populations des différentes espèces plus aisément comparables.

Les pentes des droites de régression âge-taille ainsi déterminées permettent de regrouper les espèces en fonction et de leur poids imaginal et de leur vitesse de développement.

Presque toutes les espèces peuvent être regroupées en trois ensembles :

- les grandes espèces à développement rapide (monovoltines)
- les petites espèces à développement lent (monovoltines)
- les petites espèces à développement rapide (polyvoltines).

On s'attend généralement à ce que le métabolisme d'espèces comparables soit d'autant plus bas que leur taille est grande. C'est ce qu'Odum (1963) nomme "the inverse size-metabolic rate law". La vitesse de synthèse dépend de cette activité du métabolisme, or à Lamto, ce sont très généralement, parmi les espèces annuelles, les plus grandes qui se développent le plus rapidement. Ce phénomène s'explique peut-être par la nécessité de pondre un plus grand nombre d'oeufs, ou du moins de plus grandes oothèques, pour les femelles qui exposeront leurs oeufs à l'activité des prédateurs et des parasites pendant un temps bien plus long que les espèces qui ne pondent qu'aux premières pluies.

La pente (a) de la régression âge-taille sert aussi à définir une vitesse de croissance relative, le terme de comparaison étant la pente (a') du développement qui semble le plus lent possible : un an pour atteindre la taille imaginale. Le rapport a'/a permet de séparer les espèces d'après leur type de développement et donc, dans une certaine mesure, de prévoir le nombre de générations. Ce rapport ne peut en effet être inférieur à 3 pour une espèce trivoltine, à 2 pour une espèce divoltine et à 1 dans tous les cas. On pourrait aussi comparer ces vitesse de croissance relative sous différents climats et mettre ainsi en lumière des effets du milieu. Il apparaîtrait ainsi dans quelle mesure la saison défavorable - froide dans les pays tempérés, sèche dans les pays tropicaux - comprime le développement des Acridiens dans les mois favorables. La température élevée des milieux tropicaux n'est en effet pas nécessairement un facteur d'accélération des développements.

Les différences phénologiques entre espèces déterminent inévitablement de notables changements de faune d'un mois à l'autre. Pourtant, si l'on considère mois par mois les peuplements des zones brûlées et non brûlées suivant le critère d'ordre des espèces, il apparaît que les différences saisonnières sont moindres que celles provoquées par la présence ou l'absence de feu en début d'année. C'est dire l'importance des feux de brousse.

Dans ce groupe relativement homogène des Acridiens, et même parmi les seuls Acrididae à réputation héliophile dans l'ensemble, il existe vis-à-vis du feu des réactions diamètralement opposées suivant les espèces. Ainsi, malgré les variations de comportement de quelques espèces polyvoltines en fonction de l'éloignement temporel de la date de feu, la perennité des situations induites par ces feux dans la composition du peuplement est assez grande pour qu'il soit possible de ranger les espèces suivant leur préférence pour les milieux brûlés ou non brûlés de la savane. Pour cela, on établit le pourcentage d'individus, jeunes et imagos, rencontrés dans la savane parcourue par le feu par rapport aux captures, à surface égale, dans les zones brûlées et non brûlées :

- moins de 10 % en savane brûlée :
  - Eyprepocnemis plorans
- de 10 à 20 % en savane brûlée :
  - Rhabdoplea munda
  - Tristria discoidalis et T. marginicosta
  - Gelastorhinus africanus
  - Dictyophorus griseus
- de 20 à 30 % en savane brûlée :
  - Amphiprosopia adjuncta
- de 30 à 40 % en savane brûlée :
  - Amesotropis valga
  - Bocagella acutipennis hirsuta
  - Acridoderes strenuus
  - Parga cyanoptera
- de 40 à 50 % en savane brûlée :
  - Amphicremna scalata
  - Tylotropidius patagiatus
- de 50 à 60 % en savane brûlée :
  - Leptacris violacea
  - Orthochtha brachycnemis
  - Coryphosima brevicornis
  - Petamella prosternalis
  - Anablepia granulata
  - Cannula gracilis
- de 60 à 70 % en savane brûlée :
  - Dnopherula obscura
  - Chloroxyrrhepes virescens
  - Catantopsilus taeniolatus
  - Mesopsis abbreviatus

- de 70 à 80 % en savane brûlée :
  Tanita breviceps
  Eucoptacra anguliflava
  Machaeridia bilineata
  Brachycrotaphus büttneri
  Gastrimargus procerus
- de 80 à 90 % en savane brûlée :
  Dnopherula bifoveolata (B)
  Carydana agomena
  Orthochtha bisulcata et O. nigricornis
  Acorypha karschi
  Tylotropidius didymus
  Chromotruxalis liberta
- plus de 90 % en savane brûlée :
  Spathosternum pygmaeum
  Leptacris kraussi
  Acorypha johnstoni
  Catantops spp.
  Gastrimargus ochraceus
  Dnopherula bifoveolata (A)
  Exopropacris modica
  Heteroptornis thoracica
  Gymnobothrus linea-alba
  Mesopsis laticornis
  Azarea lloydi
  Faurcia milanjica
  Gastrimargus africanus

Une seule espèce, Eyprepocnemis plorans, commune dans les milieux secondaires, se trouve à plus de 90 % en zones non brûlées tandis que 14 environ sont, à l'inverse, représentées à plus de 90 % en savane parcourue par le feu depuis moins d'un an, ce qui reflète la vocation héliophile du groupe.

Cette tendance est particulièrement marquée chez les Gomphocerinae, dont seul Amesotropis valga a une certaine prédilection pour les zones non brûlées, bien qu'il finisse par disparaître lorsque l'absence de feu dure plusieurs années. Les Oedipodinae, comme évidemment presque tous les Acridiens géophiles, sont aussi assez strictement limités aux plaques de sol nu découvertes par les feux.

Les Acridiens microptères sont favorisés dans les milieux épargnés par le feu : Tylotropidius patagiatus, au saut puissant, Amphiprosopia adjuncta, dont seuls les mâles peuvent voler, Dictyophorus griseus, pourtant géophile, et Rhabdoplea munda, malgré sa forme macroptère saisonnière, y sont mieux représentés que dans la savane brûlée.

Cette observation peut être rapprochée de l'augmentation de la fréquence relative des formes microptères du nord vers le sud et de la savane vers la forêt à l'échelle de l'ouest africain. De même, en montagne, il existe entre Acridiens de plaines et de sommets une différence semblable, les imagos microptères étant sensiblement plus nombreux en altitude (Dreux, 1962). Ce phénomène, comparable à l'inaptitude au vol d'oiseaux insulaires, peut signifier que la savane brûlée est pour les Acridiens un milieu ouvert et la savane non brûlée un milieu fermé. Ce qui s'explique d'autant mieux que les zones non brûlées ne sont jamais très étendues.

Enfin les espèces aux formes les plus allongées comme Leptacris kraussi et L. violacea, Cannula gracilis, Chromotruxalis liberta, Mesopsis abbreviatus et Mesopsis laticornis, préfèrent les milieux brûlés, plus ouverts, bien qu'elles soient très généralement phytophiles.

Les espèces dominantes dans les zones non brûlées - Rhabdoplea munda et Tristria - ont une couleur assez uniforme d'herbe sèche. Cette coloration se retrouve, il est vrai, chez Cannula gracilis, Machaeridia bilineata, et même Azarea lloydi pourtant si fidèle à la savane brûlée.

Bien qu'il détruise toujours une partie des insectes lors de son passage, directement ou en renforçant la prédation, le feu apparaît très favorable à la grande majorité des Acridines par le rajeunissement périodique qu'il induit dans le milieu. C'est d'ailleurs après son passage que la diversité des espèces est la plus grande. Par la même action indirecte le feu est, dans certaines limites de temps, un facteur limitant pour quelques espèces. Cependant, dans la mesure où, en son absence, l'habitat savanicole deviendrait sylvicole, toutes les espèces du tapis graminéen lui doivent de peupler cette région d'Afrique. C'est donc en définitive uniquement des espèces sylvicoles qu'il limite l'extension.

Nos résultats tendent à montrer, s'il en est encore besoin après Joyce (1952) et Descamps et Wintrebert (1966) que les pontes ne sont pas affectées par les feux. Nous n'avons en revanche pas pu vérifier l'hypothèse des deux derniers auteurs concernant un renforcement de la simultanéité des éclosions par le feu. Les structures d'âge des populations de quelques espèces que nous avons présentées, établies il est vrai sur les résultats de plusieurs années pour avoir des effectifs suffisants, ne montrent pas une plus grande disparité d'âge dans les zones non brûlées qu'en savane brûlée.

Si le taux de mortalité des jeunes est bien, dans les conditions naturelles, inversement lié à la température de l'habitat comme le pense Dempster (1963), on peut supposer que, par sa grande insolation à l'époque des éclosions, le milieu brûlé est particulièrement favorable aux jeunes Acridiens. Certaines espèces comme Rhabdoplea munda, pour d'autres raisons probablement que la température, ont toutefois beaucoup de mal à y maintenir une population de jeunes.

Plus tôt en saison, immédiatement après les feux, la température peut aussi avoir un rôle important en raison de l'insolation du sol et des effets du noircissement du milieu par les cendres. Ce noircissement affecte d'ailleurs les Acridiens eux-mêmes et il serait bien étonnant que leur température interne n'en soit pas augmentée, donc leur métabolisme modifié. Or cette mélanisation intéresse alors pratiquement tous les individus de toutes les espèces. Quelques rares jeunes vert tendre d'Anablepia granulata tranchent seuls sur le substrat calciné lorsqu'ils ne sont pas posés sur les nouvelles pousses de Graminées dont ils ont au contraire exactement la couleur.

Une des principales conclusions de l'étude des effets du feu sur le peuplement acridien est la mise en évidence du rôle de la structure de l'habitat, et même plus généralement des facteurs physiques, à côté de celui de la composition spécifique du tapis herbacé, c'est-à-dire des ressources alimentaires.

Dès le lendemain du feu les espèces très héliophiles et géophiles font leur apparition en savane brûlée. Ce n'est certes pas la nourriture, encore inexistante, qui les attire alors.

L'importance relative des diverses espèces herbacées reste perturbée pendant un bon mois, car les herbes basses habituellement étouffées par les grandes Graminées prospèrent rapidement : Cyperus obtusiflorus, Brachiaria brachylopha, Brachiaria fulva. Il en est de même des espèces à organes souterrains de réserve comme la Graminée Imperata cylindrica, la Composée Vernonia guineensis et beaucoup d'autres moins abondantes. Dès le mois suivant, les autres Graminées, dont les feuilles poussent, avant toute pluie, de plus d'un centimètre par jour, reprennent leur place dominante dans le milieu, que l'on retrouve alors semblable, du point de vue de la composition spécifique à celui de la veille du feu (Roland, 1967; Monnier, 1968; César, 1971). Malgré cela, le peuplement acridien reste très différent de ce qu'il était avant le brûlage, comme d'ailleurs de celui des zones non brûlées: c'est que la structure des milieux est devenue très dissemblable. Les rayons du soleil atteignent directement les larges plaques de sol entre les touffes là où, sans le feu, un épais matelas d'herbes mortes entretient une constante humidité et un ombrage important.

La modification floristique qui se produit lorsque la savane est épargnée plusieurs années par le feu, n'entraîne plus de changement aussi radical et les espèces acridiennes qui apparaissent alors (Spathosternum pygmaeum, Epistaurus succineus, Eyprepocnemis plorans) sont liées davantage à des faciès humides qu'à des espèces végétales particulières.

Grassé (1929), puis Clark (1948) avaient bien perçu ce rôle des structures de l'habitat mais nous disposons avec le feu d'un moyen presque expérimental d'en montrer l'importance. Etant donnée l'échelle à laquelle doit travailler le synécologiste, il est utile de retenir que le feu est un moyen de modification radicale du milieu sur de grandes surfaces dont on peut, en partie, commander le moment d'application sinon l'étendue. Toute autre modification expérimentale du milieu appliquée à une grande surface - épandage de produits, binage du sol, fauchage du tapis herbacé, arrosage hors saison - demande des moyens matériels bien plus importants.

Dempster (1963), après plusieurs auteurs, note deux conditions essentielles mais contradictoires au succès des Acridiens:

présence de sol nu pour les pontes et existence d'un couvert végétal pour l'alimentation. Le feu offre aux Acridiens le sol nu et induit le développement d'une nourriture tendre et riche au moment des éclosions, mais il limite peut-être pendant quelques jours la nourriture des imagos en période de maturation dans les zones où le parcours du feu les a concentrés. La distribution en mosaïque des touffes d'herbes et des plaques de sol nu observée dans les premiers mois de la repousse est certainement très favorable à beaucoup d'Acridiens; elle ne correspond pourtant pas à des conditions optimales universelles, même pour des Acridiens strictement graminivores, comme le prouve la nette préférence des Rhabdoplea munda et des Tristria pour les zones non brûlées où le tapis graminéen est continu et dense.

Clark (1947) reconnaissait même deux habitats pour Chortoicetes terminifera : un habitat d'oviposition pour les femelles mûres et les nouveau-nés et un habitat abri-nourriture pour les "larves" plus âgées et les imagos immatures. Nous n'avons pas rencontré un tel phénomène, mais c'est ici le même habitat que le feu transforme. La savane récemment brûlée est un bon emplacement d'oviposition puis, avec la repousse des plantes, la fonction abri-nourriture de l'habitat se développe. En fin de croissance des végétaux, après floraison des Graminées, l'habitat abri-nourriture est brutalement remplacé par l'habitat d'oviposition. Ce schéma renferme certainement une part de vérité, encore que le développement de certaines espèces, soit polyvoltines, soit adultes au moment de la floraison des Graminées, en limite la portée.

Dans les régions où les feux sévissent, leur action sur les Acridiens semble telle que les études portant sur la répartition et l'abondance de ces insectes en fonction d'autres facteurs - milieux botaniques le plus souvent (Robertson et Chapman, 1962) - devraient toujours être accompagnées de données sur les brûlages, définis au moins par leur époque d'apparition et par leur étendue.

Dans le bilan global de la savane, les zones non brûlées peuvent être négligées, car leur importance quantitative, par rapport à la savane qui brûle chaque année, est sans commune mesure avec leur intérêt qualitatif. D'une part, en effet, ces zones épargnées par le feu sont généralement de faible étendue, d'autre part la densité globale de leur peuplement acridien est voisine de celle du reste de la savane.

L'effectif moyen annuel des Acridiens dans la strate herbacée est voisin de 16000 individus par hectare: le calcul donne 12.697 jeunes - 80 % - et 3270 imagos (1650 femelles et 1620 mâles). La moyenne mensuelle par hectare la plus élevée est celle de juin (22.805 Acridiens dont 20661 jeunes) et la plus basse celle de janvier (6850 Acridiens dont seulement 2004 jeunes). Ces deux valeurs sont des minimums car, en juin, il y a beaucoup de jeunes du premier stade qui sont mal échantillonnés, et en janvier, les relevés de faune effectués souvent non loin de la ligne de départ du feu correspondant à une zone de densité acridienne assez basse.

Quoi qu'il en soit, les densités d'imagos sont toujours inférieures à 1 individu par mètre carré en moyenne (des densités supérieures ne sont observables que dans les zones où le feu vient s'éteindre de lui-même), pouvant même descendre, en août, jusqu'à 1 imago pour presque dix mètres carrés.

La comparaison avec d'autres faunes, et notamment avec celles des climats tempérés, qui ont donné lieu au plus grande nombre d'études quantitatives, est délicate, car les moyennes annuelles qui tiendraient compte des mois d'hiver pendant lesquels il n'y a plus ni Acridiens ni végétation verte, seraient aussi peu comparables que des maximums, dont l'importance dépend surtout du groupement des éclosions. De plus, les études portant sur une seule espèce ne placent généralement pas celle-ci par rapport à l'ensemble du peuplement.

L'ordre de grandeur de deux ou trois Acridiens par mètre carré ne semble pas un maximum exceptionnel (Wiegert, 1965; Nakamura et col., 1971), mais des valeurs bien plus élevées sont parfois signalées : sept à huit Melanoplus dans le Tennessee (Van Hook, 1971), 20 à 30 Chorthippus parallelus en Finlande (Gyllenberg, 1969) et jusqu'à plus de 50 Orchelidium fidicinium en Géorgie (Smalley, 1960). Ces fortes densités sont probablement peu représentatives, car c'est certainement en raison justement de leur importance exceptionnelle que ces espèces furent étudiées.

La mortalité mensuelle, évaluée approximativement à 50 % du peuplement par mois, semble correpondre à un phénomène assez général. Les figures 1 de Smalley 1960, 1 de Wiegert 1965, 4 de Gyllenberg 1970 et 4 de Matsumoto 1971 s'accordent bien avec cet ordre de grandeur.

A partir du calcul du nombre total de morts dans l'année on peut estimer que, si tous les Acridiens apparaissaient à Lamto à la même époque comme dans les régions tempérées, leur densité s'élèverait à 9,6 individus par mètre carré.

En poids sec, la biomasse moyenne annuelle du peuplement est de 554 g/ha, dont 131 pour les jeunes et 363 g pour les imagos. La moyenne mensuelle la plus élevée est de 1055 g/ha, en décembre, et la plus basse de 277 g/ha, en août, lorsque les imagos sont à leur minimum d'effectif.

Dans chaque population spécifique, l'augmentation de poids individuel entraîne une élévation générale de la biomasse malgré la mortalité. C'est ainsi à l'époque de l'apparition des imagos que la biomasse de la population est à son maximum. En analysant les données des auteurs précités sous cet angle, il semble bien que le phénomène soit assez général, du moins chez les Acridiens (Smalley 1960; Wiegert 1965; Gyllenberg 1969; Matsumoto 1971).

Cette relation entre densité d'effectif et densité de biomasse est importante pour interpréter les relations proies-prédateurs à l'intérieur de la biocénose. Les jeunes Mantidae par exemple n'ont que faire d'une importante biomasse acridienne répartie sur relativement peu d'individus, ce qui est au contraire une disposition favorable pour les oiseaux acridophages. D'une façon plus générale, malgré l'importance primordiale de la biomasse au niveau d'un chainon des relations trophiques, ce n'est pas au moment du maximum de cette biomasse que les processus densité-dépendants (dont la plupart des interactions proies-parasites) seront les plus actifs.

Le terme de"production" est le moins contesté de ceux qui s'utilisent en écologie quantitative. Sa définition est simple et claire, c'est la quantité de matière produite par unité de temps, généralement l'année, et par unité de surface. Pourtant, en dehors même des difficultés d'évaluation lorsque

les populations n'évoluent pas par cohortes, la distinction que l'on doit faire entre production de croissance et production de reproduction, la première étant souvent seule évaluée, ne facilite ni les calculs ni les comparaisons.

Suivant les organismes, la production de nouveaux individus, ou des oeufs, est plus ou moins comprise dans l'augmentation de poids des femelles. Dans le cas des Acridiens qui pondent à plusieurs reprises et gagnent du poids après la mue imaginale, on a été amené à distinguer trois types de production :

- la production de croissance des jeunes : 1242 g/ha/an
- la production de maturation des imagos mâles: 77 g/ha/an
  femelles: 326 g/ha/an
- la production des oeufs : 1944 g/ha/an.

Il y a donc dans l'année un poids sec de 1645 g produit par hectare dans la partie épigée de la strate herbacée, et une production d'oeufs plus importante encore, d'autant plus que leur valeur énergétique est supérieure à celle des formes actives. La production, déduite de la transformation des poids secs avec cendres en unités énergétiques, représente en effet 618 cal/m2/an pour les jeunes, 209 cal/m2/an pour la maturation des imagos et 1147 cal/m2/an pour les oeufs.

La production de reproduction constitue ainsi la plus grande part, 58 %, de la production nette totale. Or le nombre d'oeufs pondus par jour, évalué en élevage, est très probablement inférieur à la réalité pour les grandes espèces, qui sont adultes à la fin de la saison des pluies, en raison du grand nombre d'oeufs qu'ils pondent par oothèque : environ 35 chez Tylotropidius patagiatus, 40 chez Acorypha johnstoni, 50 chez Chlorocxyrrhepes virescens et 90 chez Amphiprosopia adjuncta. De fait, en dehors de Nakamura et col. (1971) sur Parapleurus alliaceus, la plupart des auteurs mentionnent des rythmes de ponte à partir desquels le nombre d'oeufs moyens par jour que l'on peut calculer est supérieur aux deux oeufs quotidiens que nous trouvons dans nos élevages (Smith, 1966; Launois-Luong, 1970; Gyllenberg, 1969).

En reprenant les données de Gyllenberg (1969), on constate que la production d'oeufs (2606 cal/m2/an) représente 69 % de la production totale du peuplement de Chorthippus parallelus (3794 cal/m2/an); et que si ce pourcentage est plus élevé que dans le peuplement acridien de la savane de Lamto, c'est

uniquement en raison de la valeur énergétique très élevée que cet auteur trouve pour les oeufs (7,2 kcal/g).

Le poids sec d'herbe consommée annuellement par le peuplement acridien de la strate herbacée a été évalué à 27,5 kg/ha pour les jeunes, 32,9 kg/ha pour les femelles et 9,2 kg/ha pour les mâles, soit un total de 69,6 kg/ha, ou encore 29,4 kcal/m2, ce qui représente environ 1 % de la production primaire herbacée globale, mais probablement 4 ou 5 % de la production primaire réellement consommable. Cette consommation globale vaut aussi, en poids sec, 126 fois la biomasse moyenne des Acridiens (sans tenir compte de la biomasse des oeufs) et, en calories, 15 fois leur production secondaire annuelle (oeufs compris).

Le rendement écologique de croissance, P/C, est ainsi de 6,7 %. C'est exactement le pourcentage que trouve Mann (1965) pour cinq espèces de poissons d'eau douce, mais c'est une valeur faible en comparaison de celles trouvées pour d'autres Acridiens. Les valeurs spécifiques que nous avons calculées s'échelonnent en fait de 5,3 % (Dnopherula bifoveolata) à 9,5 % (Anablepia granulata), mais même ce dernier rapport est inférieur aux 13 % trouvés pour des Melanoplus (Wiegert, 1965) et des Chorthippus parallelus (Gyllenberg , 1969).

Les faibles rendements écologiques de croissance observés dans la savane de Lamto sont vraisemblablement en rapport avec la faible valeur nutritive des herbes de cette savane (Hédin, 1967). Le rendement d'assimilation, A/C, est d'ailleurs, lui aussi assez bas. Il a pu être estimé globalement à 20 % pour le peuplement, mais il est en général plus élevé chez les jeunes et plus bas chez les imagos (Gillon, 1968, 1972). Cette valeur moyenne est du même ordre que celles établies sur Ageneotettix deorum (Pruess, 1970) et Parapleurus alliaceus (Matsumoto, 1971), mais inférieure aux 27 % trouvés par Smalley (1960) sur Orchelimum fidicinium, aux 37 % de moyenne établis par Wiegert (1965) pour deux espèces de Melanoplus, aux 40 % donnés par Gyllenberg (1970) pour une population de Chorthippus parallelus, aux 53 % et 55 % calculés par Chlodny (1969) sur les imagos de Chorthippus montanus et Ch. dorsatus et aux 60 % obtenus par Connell (1959) pour Schistocerca americana.

La variabilité de ces valeurs laisse planer un doute sur la validité de chacune. L'assimilation pose en fait des problèmes complexes. Elle est généralement mesurée de façon

simple comme la différence entre la consommation et l'émission des excréments. En réalité ceux-ci contiennent aussi l'urine; or Brown (1937) trouve jusqu'à 4 % d'ac. urique dans les fèces de Melanoplus bivittatus. De plus, la digestibilité dépend évidemment de la nourriture offerte, or certaines expérimentations ne tiennent pas compte de la nourriture naturelle et sont menées avec de tendres feuilles de laitue ou même de jeunes pousses de blé germé. C'est ainsi que Chlodny (1969) réussit à faire assimiler à de jeunes Chorthippus plus de 60 % de la nourriture qu'il leur offre, et même plus de 80 % pour le second stade de Chorthippus montanus. Enfin, autre source d'imprécision au niveau des peuplements, tous les auteurs qui, depuis Husain et col. (1946) et Davey (1954) ont suivi l'évolution du taux d'assimilation au cours du développement ont noté qu'il diminuait au fur et à mesure de la croissance. Mordue et Hill (1970) ont calculé des valeurs très dissemblables (43,9 % et 28,2 %) suivant que les imagos femelles de Schistocerca gregaria qu'ils étudiaient étaient respectivement en phase de maturation ou de production ovarienne.

Dans ces conditions, on comprendra qu'il faille se contenter d'un ordre de grandeur pour la détermination de l'assimilation chez les Acridiens de Lamto et que les rapports qui utilisent ce paramètre ne puissent être que des indications. Le flux d'énergie qui traverse annuellement le peuplement est mesuré par cette assimilation; il est de l'ordre de 5,89 kcal/m2.

L'importance relative des Acridiens dans la biocénose ne pourra être définie qu'après étude des principaux autres groupes. On sait seulement que leur biomasse constitue environ le quart de celle de l'ensemble des Arthropodes non sociaux échantillonnés dans la strate herbacée, donc au moins la moitié de la biomasse des consommateurs primaires Arthropodes, parmi lesquels il faut aussi compter les chenilles et les Homoptères comme des éléments importants (Gillon et Gillon, 1967).

L'importance des Acridiens et les fortes mortalités décelées dans leurs populations, sont probablement le signe d'une utilisation intense de ces insectes par les consommateurs secondaires. On ne peut espérer faire un bilan, même approximatif, des interrelations trophiques dans la savane en éludant ce problème, mais il ne peut être abordé que par un nouveau programme de recherches.

BIBLIOGRAPHIE

ADJANOHOUN, E. 1963 - Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte d'Ivoire centrale.
Thèse Fac. Sci. Univ. Paris, 178 p.

ALBRECHT, F.O. 1972 - The regulation of numbers in Locust populations: Laboratory studies on reproduction and survival.
Proc. Int. Study conf. Current and Future Problems of Acridology, London 1970.

ANDERSON, N.L. 1961 - Seasonal losses in rangeland vegetation due to grasshoppers.
J. Econ. Entomol., 54, 369-378.

ANDERSON, N.L. and WRIGHT, J.C. 1952 - Grasshopper investigations on Montana range Lands.
Bull. 486 déc. 1952, 3-46.

ATHIAS, F. 1971 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire): Etude quantitative préliminaire des microarthropodes du sol.
Terre et Vie : 1971 (1), 73-87.

AVENARD, J.M., ELDIN, M., GIRARD, G., SIRCOULON, J., TOUCHEBOEUF P., GUILLAUMET, J.L., ADJANOHOUN, F. et PERRAUD, A. 19 - Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire.
Mémoire ORSTOM n°50, 391 p. 18 pl. 2 cartes 6 coup.

BARBAULT, R. 1970 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : les traits quantitatifs du peuplement des Ophidiens.
Terre et Vie, 1970 (2), 94-107.

BELLIER, L. 1967 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : densités et biomasses des petits mammifères.
Terre et Vie, 21, 197-329.

BIGOT, L. 1963 - Observations sur les variations de biomasse des principaux groupes d'invertébrés de la "sansouire" camargaise.
Terre et Vie n°3, 1963, 319-334.

BIGOT, L. 1967 - Observations écologiques sur les invertébrés du bosquet à Bauhinia thonningii dans une savane de Côte d'Ivoire.
Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.), 3 (4), 1109-1128.

BLACKITH, R.E. et BLACKITH, R.M. 1969 - Effets provoqués par l'acide ascorbique, le glucose et autres substances sur l'état phasaire et la mortalité périnatale du criquet pélerin (Schistocerca gregaria Forsk.).
Arch. Zool. exp. gén., 110, 303-340.

BONVALLOT, J. 1968 - Etude du régime hydrique de quelques sols de Lamto.
Rapport ORSTOM 51 p.

BONVALLOT, J., DUGERDIL, M. et DUVIARD, D. 1970 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : Répartition de la végétation dans la savane préforestière.
Terre et Vie 1970 (2), 3-21.

BOURLIERE, F. et HADLEY, M. 1970 - The ecology of tropical savannas.
Ann. Rev. of Ecology and Systematics, 125-152.

BOURLIERE, F. et LAMOTTE, M. 1967 - Les fondements physiologiques et démographiques des notions de production et de rendements bioénergétiques.
Problèmes de productivité biologique. Masson éd. Paris, p. 1-35.

BRODY, S. 1964 - Bioenergetics and growth.
Hafner, N.Y. 1023 p.

BROWN, A.W.A. 1937 - Studies on the excreta of a grasshopper (Melanoplus bivittatus Say).
J. exp. Biol. 14, 87-94.

CACHAN, P. 1963 - Signification écologique des variations microclimatiques verticales dans la forêt sempervirente de Basse Côte d'Ivoire.
Annales de la fac. Sci., Université de Dakar, 8 (1) , 89-155.

CAULLERY, M. 1954 - Les étapes de la biologie.
P.U.F. 126 p.

CESAR, J. 1971 - Etude quantitative de la strate herbacée de la savane de Lamto (Moyenne Côte d'Ivoire).
Thèse de 3ème cycle. Fac. Sc. Paris, 111 p.

CHLODNY, J. 1969 - The energetics of larval development of two species of grasshoppers froms the genus Chorthippus Fieb.
Ekologia polska 17 (23), 391-407.

CLARK, E.J. 1948 - Studies in the Ecology of British grasshoppers.
Trans. R. ent. Soc. Lond., 99, 173-222.

CLARK, L.R. 1947 - An ecological study of the australian plague Locust (Chortoicetes terminifera Walk.) in the Bogan-Macquarie outbreak area, NSW.
Council Sci. ind. Res. 226, 74 pp.

CONNELL, C.E. 1959 - Seasonal lipid levels in three population groups of an old-field ecosystem.
Ph.D. dissertation, Univ. of Ga., Athens.

DAVEY, P.M. 1954 - Quantities of food eaten by the desert Locust Schistocerca gregaria (Forsk.), in relation to growth.
Bull. ent. Res., 45, 539-551.

DELMAS, J. 1966 - Etude préliminaire de quelques profils de sol en savane tropicale, Lamto (Côte d'Ivoire).
Rapport INRA, 24 p.

DELMAS, J. 1967 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : premier aperçu sur les sols et leur valeur agronomique.
Terre et Vie 21, 216-227.

DEMPSTER, J.P. 1963 - The population dynamics of Grasshoppers and Locusts.
Biological Reviews, 38 (4), 490-529.

DESCAMPS, M. 1953 - Observations relatives au criquet migrateur africain et à quelques autres espèces d'Acrididae du Nord Cameroun.
L'Agronomie Tropicale, 8, 567-613.

DESCAMPS, M. 1962 - Etude écologique du criquet migrateur africain (Locusta migratoria migratorioides) en 1959 dans la partie méridionale de son aire de grégarisation sur le Niger (confrontation avec les études antérieures).
Rev. pat. vég. et ent. agric. de France, 41, 132-296.

DESCAMPS, M. 1965 - Acridoïdes du Mali. Régions du San et Sikasso (Zone soudanaise).
Bull. IFAN, vol. XXVII, 922-962.

DESCAMPS, M. et WINTREBERT, D. 1966 - Possibilité d'utilisation des facteurs bioécologiques de limitation des Acridiens migrateurs.
Entomophaga 11, 217-229.

DREUX, Ph. 1962 - Recherches écologiques et biogéographiques sur les Orthoptères des Alpes Françaises.
Thèse, Paris, Masson.

DUVIARD, D. 1969 - Comparaison par les plateaux colorés des faunes entomologiques d'une prairie française et d'une savane éburnéenne.
Journal W.A.S.A., 14, 181-199.

DUVIARD, D. 1970 a - Place de Vernonia guineensis Benth. (Composées) dans la biocénose d'une savane préforestière de Côte d'Ivoire.
Ann. Univ. Abidjan, E.III (1), 7-174.

DUVIARD, D. 1970b - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : l'entomocénose de Vernonia guineensis Benth. (Composées).
Terre et Vie 1970 (2), 62-79.

ENGELMANN, M.D. 1966 - Energetics, terrestrial field studies, and animal productivity.
Advances in Ecological Research (J.B. Cragg, ed.) vol.3, 73-115. Academic Press, London & N.Y.

GILLON, D. 1970 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : les effets du feu sur les Arthropodes de la savane.
Terre et Vie 1970 (2) , 80-93.

GILLON, D., GILLON, Y. et PERNES, J. 1970 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : comparaison entre relevés de 25 m2 et 100 m2 pour l'étude de la faune de la strate herbacée.
Terre et Vie 1970 (1), 40-53.

GILLON, D. et PERNES, J. 1968 - Etude de l'effet du feu de brousse sur certains groupes d'Arthropodes dans une savane préforestière de Côte d'Ivoire.
Annales Univ. Abidjan E I, 113-197.

GILLON, Y. 1968 - Caractéristiques quantitatives du développement et de l'alimentation de Rhabdoplea klaptoczi (Karny 1915) (Orthoptera: Acridinae).
Ann. Univ. Abidjan E I; 101-112.

GILLON, Y. 1970 - Caractéristiques quantitatives du développement et de l'alimentation d'Orthochtha brachycnemis Karsch 1893 (Orthoptera: Acridinae).
Terre et Vie 1970 (3), 425-448.

GILLON, Y. 1972 - Caractéristiques quantitatives du développement et de l'alimentation d'Anablepia granulata (Ramme 1929) (Orthoptera: Gomphocerinae).
Ann. Univ. Abidjan E (7), 281-301.

GILLON, Y. et GILLON, D. 1965 - Recherche d'une méthode quantitative d'analyse du peuplement d'un milieu herbacé.
Terre et Vie 1965 (4), 378-391.

GILLON, Y. et GILLON, D. 1967a- Méthodes d'estimation des nombres et des biomasses d'Arthropodes en savane tropicale.
Secondary productivity of Terrestrial Ecosystems.
Petrusewicz K ed., 519-543.

GILLON, Y. et GILLON, D. 1967b - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : Cycle annuel des effectifs et des biomasses d'Arthropodes de la strate herbacée.
Terre et Vie 1967 (3), 262-277.

GILLON, Y. et PERNES, J. 1970 - Comparaison de plusieurs indices de diversité dans l'étude d'un peuplement de Mantes.
Terre et Vie 1970 (1), 54-61.

GILLON, Y. et ROY, R. (1968) - Les Mantes de Lamto et des savanes de Côte d'Ivoire.
Bull. IFAN A 3, 1038-1151.

GOLDING, F.D. 1934 - On the ecology of Acrididae near lake Chad.
Bull. Ent. Res., vol. XXV, 263-308.

GRASSE, P.P. 1929 - Etude écologique et biogéographique sur les Orthoptères français.
Bull. biol. 63, 489-539.

GUILLAUMET, J.L. 1967 - Recherches sur la végétation et la flore du Bas Cavalley (Côte d'Ivoire).
Mémoire ORSTOM nº20,247 p.

GYLLENBERG, G. 1969 - The energy flow through a Chorthippus parallelus (Zett.) (Orthoptera) population on a meadow in Tvarminne, Finland.
Acta Zoologica fennica, 123, 1-74.

GYLLENBERG, G. 1970 - Energy flow through a simple food chain of a meadow ecosystem in four years.
Ann. Zool. Fennici, 7, 283-289.

HEDIN, L. 1967 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : la valeur fourragère de la savane.
Terre et Vie 1967 (1) , 197-329.

HOLLIS, D. 1965 a- A revision of the genus Machaeridia.
Eos, 40, 495-505.

HOLLIS, D. 1965 b - A revision of the genus Trilophidia Stäl (Orthoptera: Acridoidea).
Trans. R. ent. Soc. Lond., 117, 245-262.

HOLLIS, D. 1966 - A revision of the genus Dnopherula Karsch (Orth. Acridoidea).
Eos, 41, 267-329.

HUMMELEN, P. et GILLON, Y. 1968 - Etude de la nourriture des Acridiens de la savane de Lamto en Côte d'Ivoire.
Annales Univ. Abidjan E.I (2), 101-112.

HUNTER-JONES, P. 1964 - Egg development in the Desert Locust (Schistocerca gregaria Forsk.) in relation to the availability of water.
Proc. R. ent. Soc. Lond. (A) 39, 25-33.

HUNTER-JONES, P. et LAMBERT, M.R.K., 1961 - Egg development of Humbe tenuicornis Schaum (Orthoptera: Acrididae) in relation to availability of water.
Proc. R. ent. Soc. Lond. (A), 36, 75-80.

HUSAIN, M.A., MARTHUR, C.B. et ROONWAL, M.L. 1946 - Studies on Schistocerca gregaria (Forsk.) XIII. Food and feeding habits of the desert Locust.
Indian J. En., 8, 141-163.

JERATH, M.L. 1968 - Notes on the biology of some short-horned grasshoppers from Eastern Nigeria (Orthoptera: Acridoidea).
Proc. R. ent. Soc. Lond. (A, 43, 27-38.

JOSSENS, G. 1972 - Etudes biologiques et écologiques des Termites (Isoptera)de la savane de Lamto-Pacobo (Côte d'Ivoire).
Thèse Sciences Univ. Bruxelles 262 p.

JOYCE, R.J.V. 1952 - The ecology of Grasshoppers in east central Sudan.
Anti-Locust. Bull. II, 99 p.

KEAY, R.W.J., AUBREVILLE, A. et col. 1959 - Carte de la végétation d'Afrique au sud du Tropique du Cancer.
Oxford University Press.

LAMOTTE, M. 1946 - Un essai de bionomie quantitative.
Ann. Sci. Nat. Zoologie 11ème série 8, 195-211.

LAMOTTE, M. 1947 - Recherches écologiques sur le cycle saisonnier d'une savane guinéenne.
Bull. Soc. Zool. France, 72, 88-90.

LAMOTTE, M. 1970 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : présentation du milieu et du programme de travail.
Terre et Vie, 21, 197-215.

LAMOTTE, M., AGUESSE, P. et ROY, R. 1962 - Données quantitatives sur une biocénose ouest-africaine ; la prairie montagnarde du Mont Nimba (Guinée).
Terre et Vie, 1962 : 351-370.

LAMOTTE, M., GILLON, D., GILLON, Y. et RICOU, G. 1969 - L'échantillonnage quantitatif des peuplements d'invertébrés en milieux herbacés.
In Problèmes d'écologie : l'échartillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Masson éd.,7-54.

LAUNOIS, M. 1970 - Contribution à l'étude du fonctionnement ovarien du criquet migrateur Locusta migratoria capito (Sauss.) dans la nature.

LAUNOIS-LUONG, H. 1970 - Etude de l'influence du conditionnement imaginal sur la reproduction du criquet migrateur Locusta migratoria capito (Sauss.) en insectarium dans le sud-ouest malgache.
Thèse 3ème cycle. Orsay, 79 p.

LE BERRE, J-R 1957-Caractères biologiques des Locusta de la faune de France et étude d'un exemple de diapause embryonnaire.
Thèse Sciences, Paris.

LEVIEUX, J. 1971 - Données écologiques et biologiques sur le peuplement de Fourmis terricoles d'une savane préforestière de Côte d'Ivoire.
Thèse Sciences Univ. Paris.

LINDEMAN, R.L. 1942 - The trophic-dynamic aspect of ecology.
Ecology 23, 399-418.

LLOYDI, M. et GHELARDI, R.J. 1964 - A table for calculating the "equitability" component of species diversity.
J. Animal Ecol., 33, 217-225.

LOCKWOOD, S. 1941 - Estimating the abundance of, and damage done by grasshoppers.
J. Econ. Entom., 17, 197-202.

MAKULEC, G. 1971 - Productivity investigation of two types of meadows in the Vistula Valley. V. Introductory studies on numbers and energetics of Orthoptera.
Ekologia Polska 19.

MANN, K.H., 1965 - Energy transformations by a population of fish in the river Thames.
J. Anim. Ecol., 34, 253-275.

MENAUT, J.C. 1971 - Etude de quelques peuplements ligneux d'une savane guinéenne de Côte d'Ivoire.
Thèse 3ème cycle : Fac. Sc. Paris, 153 p.

MONNIER, Y. 1968 - Les effets des feux de brousse sur une savane préforestière de Côte d'Ivoire.
Etudes éburnéennes, 9, 1-250.

MORDUE, A.J. et HILL, L. 1970 - The utilisation of food by the adult female desert Locust, Schistocerca gregaria.
Ent. exp. et appl., 13, 352-358.

NAKAMURA, K., ITÔ, Y., NAKAMURA, M., MATSUMOTO, T. et HAYAKAWA, K. 1971 - Estimation of population productivity of Parapleurus alliaceus Germar (Orthoptera: Acrididae) on a Miscanthus sinensis Anders. grassland (1).
Oecologia (Berl.), 7, 1-15.

MATSUMOTO, T. 1971 - Estimation of population productivity of Parapleurus alliaceus Germar (Orthoptera : Acrididae) on a Miscanthus sinensis Anders. Grassland.
Oecologia (Berl.), 7, 16-25.

ODUM, E.P. 1960 - Organic production and turnover in old field succession.
Ecology, 41, 34-49.

ODUM, E.P. 1963 - Ecology.
Holt, N.Y., 152 p.

... ODUM, E.P., CONNEL, C.E. et DAVENPORT, L.B. 1962 - Population energy flow of three primary components of old-field ecosystems.
Ecology, 43, 88-96.

OWEN, D.F. 1966 - Animal ecology in tropical Africa.
Edimburg and London, Oliver Boyd, 122 p.

PAULIAN, R. 1947 - Observations écologiques en forêt de Basse Côte d'Ivoire.
Encyclopédie biogéographique et écologique. P. Lechevalier, Paris, 147 p.

PETRUSEWICZ, K. & MACFADYEN , A. 1970 - Productivity of terrestrial animals.
IBP Handbook nº13, Oxford, 190 p.

PHIPPS, J. 1961 - Studies on a small population of Paracomacris centralis centralis Rehn. (Orthop.: Acrididae). II. The estimation of numbers and of loss and accession rates. J. ent. Soc. S. Afr., Pretoria, 24, 285-292.

PIELOU, E.C., 1967 - The use of information theory in the study of the diversity of biological populations. Proceedings of the fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability (IV), 163-177.

PLANQUETTE, P. 1964 - Recherches écologiques sur le peuplement animal d'un arbuste de savane, Bauhinia thonningii. Diplôme d'Etudes Supérieures, Paris, 34 p.

PLANQUETTE, P. 1972 - Les peuplements de divers arbustes (Piliostigma thonningii, Crossopteryx febrifuga, Cussonia barteri) dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire). Thèse 3ème cycle, 122 p.

POLLET, A. 1970 - Etude de dynamique d'un peuplement d'insectes d'une lisière entre forêt galerie et savane éburnéenne. Rapport ORSTOM ronéot., 154 p. Thèse 3ème cycle, Paris.

PRUESS, K.P., 1970 - Food ingestion and utilization by two populations of a grasshopper Ageneotettix deorum. Journal Kansas Ent. soc. 43 (4), 471-473.

RICHARDS, O.W. & WALOFF, N., 1954 - Studies on the biology and Population dynamics of British Grasshoppers. Anti-Locust. Bull., nº17.

RICOU, G. 1964 - Méthodes d'étude des zoocénoses prairiales. Terre et Vie 1964 (4), 359-378.

RIOU, G. 1961 - Notes sur quelques problèmes de géomorphologie et de pédologie dans la zone de transition forêt - savane, Région de Toumodi. Rapport ORSTOM.

ROBERTSON, I.A.D. & CHAPMAN, R.F. 1962 - Notes on the biology of some Grasshoppers from the Rukwa Valley, S.W. Tanganyka (Orth. Acrididae). Eos, 38, 51-114.

ROLAND, J.C. 1967 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire): données préliminaires sur le cycle annuel de la végétation herbacée. Terre et Vie, 21, 228-247.

ROLAND, J.C. et HEYDACKER, F., 1963 - Aspects de la végétation dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire). Rev. gén. Bot., 70, 605-620.

ROY, R. 1952 - Le peuplement en Orthoptéroïdes de la prairie d'altitude du Mont Nimba (Haute Guinée française). D.E.S. Paris, 86 p.

SCHEEPERS, C.C. & GUNN, D.L. 1958 - Enumerating populations of the red Locust, Nomadacris septemfasciata (Serville), in its out break areas in East and Central Africa. Bull. ent. Res., 49, 273-285.

SLOBODKIN, L.B. 1960 - Ecological energy relationships at the population level.
Amer. Natur., 94, 213-236.

SMALLEY, A.E., 1960 - Energy flow of a salt marsh grasshopper population.
Ecology, 41 (4), 672-677.

SMITH, D.S. 1966 - Fecundity and oviposition in the grasshoppers Melanoplus sanguinipes (F.) and Melanoplus bivittatus (Say).
Canad. Ent., 98, 617-621.

SMITH, R.W. & STEWART, W.W.A. 1946 - A useful cage for sampling field populations of grasshoppers.
Rept. Ent. Soc. Ont., 76, 32-35.

SOKAL, R.R. & SNEATH, P.H.A., 1963 - Principles of numerical taxonomy.
Freeman and Co, 359 p.

STOWER, J. & GREATHEAD, D.J. 1969 - Numerical changes in a population of the desert Locust, with special reference to factors responsible for mortality.
J. Ap. Ecol., 6 (2), 203-235.

SYMMONS, P.M., DEAN, G.J.W. & STORTENKEKER, C.W., 1963 - The assesment of the size of populations of adults of the red Locust Nomadacris septemfasciata (Serville), in an outbreak area.
Bull. Ent. Res., 54, 549-569.

THIOLLAY, J.M. 1970 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : le peuplement avien. Essai d'étude quantitative.
Terre et Vie 1970 (2), 108-144.

TOURNIER, J.L. 1972 - Résultats de dix années d'enregistrements météorologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) (in lit.)
Communication au Colloque PBI de Lamto Déc. 1971-Janv. 1972.

VAN HOOK, R.I. 1971 - Energy and nutrient dynamics of spider and orthopteran populations in a Grassland ecosystem.
Ecol. Mon. 41, 1-26.

VINCENT, J.P. 1970 - Recherches écologiques dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire) : observations préliminaires sur les Oligochètes.
Terre et Vie 1970 (2), 22-39.

VUATTOUX, R. 1968 - Le peuplement du palmier rônier (Borassus aethiopum) d'une savane de Côte d'Ivoire .
Ann. Univ. Abidjan E. I (1), 138 p.

VUATTOUX, R. 1970 - Observation sur l'évolution des strates arborées et arbustives, dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire).
Ann. Univ. Abidjan E. III (1), 285-315.

WALDBAUER, G.P. 1968 - The consumption and Utilization of food by Insects.
Advances in Insect Physiology, 5, 229-288. Academic Press. N.Y.

WALLACE, A.R., 1878 - Tropical Nature and other essays.
Mac Millan, London.

WIEGERT, R.G. 1961 - A simple apparatus for measuring density of insect population.
Ann. Ent. Soc. America, 54 (6), 926-927.

WIEGERT, R.G. 1965 - Energy dynamics of the grasshopper populations in old field and alfalfa field ecosystems.
Oikos, 16, 161-176.

ZOLOTAREVSKY, B.N. 1933 - Contribution à l'étude biologique du criquet migrateur (Locusta migratoria capito Sauss.) dans ses foyers permanents.
Ann. Epiph., 19, 47-142.

Tableau I : Femelles, mâles et jeunes, capturés, en moyenne par mois, sur un hectare de savane brûlée.

		Dictyophorus griseus	Tanita breviceps	Pyrgomorpha vignaudii	Phymateus cinetus	Spathosternum pymaeum	Leptacris kraussi	Leptacris violacea	Tristria marginicosta	Tristria discoïdalis	Petamella prosternalis	Chloroxyrrhepes virescens	Europtacra angustiflava	Bocagella acutipennis	Acorypha johnstoni	Acorypha karschi	Eyprepocnamis plorans	Amphiprosopia adjuncta	Tylotropidius patagiatus	Trylotropidius didymus
J	♀	4	52	.	.	.	.	4	48	30	13	.	.	4	.	87	.	.	13	39
	♂	.	61	.	.	.	9	.	65	39	13	.	4	.	.	57	.	.	17	39
	j.	.	13	.	.	4	.	.	57		4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F	♀	.	47	.	.	.	.	.	47	16	10	.	.	.	.	21	.	.	.	52
	♂	.	16	.	.	.	.	.	52	10	5	.	.	5	.	68	.	.	.	83
	j.	.	.	.	.	.	.	.	5		.	.	.	.	52		.	.	.	.
M	♀	.	18	.	.	.	5	.	91	59	5	.	.	.	.	32	.	.	5	23
	♂	9	23	5	.	.	.	.	77	36	.	.	.	.	.	9	.	.	.	50
	j.	.	.	18	.	14	.	.	109		.	1364	.	.	427		.	.	114	.
A	♀	.	31	.	.	.	.	.	39	24	.	.	16	16	.	31	.	.	.	.
	♂	.	39	.	.	.	.	.	47	.	.	.	8	.	.	31	.	.	.	8
	j.	.	8	.	.	8	.	.	236		.	1216	.	.	745		.	141	674	416
M	♀	.	.	.	.	.	.	.	.	15	5	5	.	.	.	.	.	.	.	5
	♂	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	25	5	.	.	.	5	.	.	5
	j.	.	25	.	.	5	.	61	846		.	233	20	15	522		.	213	172	385
J	♀	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	41	8	8	16	.	.	.	.	.
	♂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	82	.	.	24	.	.	.	.	.
	j.	16	49	.	.	.	.	98	1959		.	73	.	24	620		.	73	171	678
J	♀	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	22	.	.	.	.	.
	♂	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	70	.	.	22	.	57	.	.	.
	j.	5	32	.	.	92	.	27	2584		.	.	151	32	319		5	114	119	378
A	♀	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	55	8	.	8	.	.	.	.	.
	♂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	94	.	.	16	.	.	8	.	.
	j.	8	63	.	16	55	39	47	1176		.	.	102	86	345		.	173	86	510
S	♀	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	24	.	.	12	.	.	12	.	.
	♂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36	.	.	24	.	.	48	61	.
	j.	.	182	.	.	.	12	48	1708		36	.	36	24	376		.	73	97	230
O	♀	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	59	.	.	21	11	.	27	37	.
	♂	.	.	.	.	.	.	5	.	5	.	32	5	.	.	27	.	32	27	11
	j.	.	53	.	.	5	21	37	709		187	.	43	5	320		.	5	48	251
N	♀	.	.	.	.	10	.	.	.	19	.	19	.	.	29	57	.	19	67	.
	♂	.	.	.	.	10	.	19	.	.	.	10	.	.	10	76	.	10	10	10
	j.	.	95	.	.	.	.	19	686		48	.	10	.	333		.	.	.	295
D	♀	.	23	.	.	.	.	.	15	54	8	.	.	15	31	115	.	8	54	38
	♂	.	23	.	.	.	23	15	62	31	31	.	8	.	.	85	.	.	38	46
	j.	.	54	.	.	.	8	.	385		46	.	8	.	.	.	.	.	.	38

Tableau I (2)

		Carydana agomena	Stauroclelis magnifica	Catantopsilus taeniolatus	Catantops pulchripes	Catantops stylifer	Exopropacris modica	Acridoderes strenuus	Ornithacris magnifica	Ornithacris turbida	Chrondacris baumanni	Acrida turrita	Amphicremna scalata	Parga cyanoptera	Machaeridia bilineata	Gelastorhinus africanus	Cannula gracilis	Ocnocerus diabolicus	Rhabdoplea munda
J	♀	.	.	135	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	417	.	48	.	65
	♂	.	.	117	.	4	.	4	.	.	.	.	.	4	330	.	26	4	78
	j.	4	.	69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	35	13	.	96	.	348
F	♀	.	5	78	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	270	.	21	.	41
	♂	.	.	52	.	5	.	5	.	.	.	.	.	5	229	.	10	.	36
	j.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	36	.	.	5	.	16
M	♀	.	.	86	.	14	9	14	.	.	.	.	.	27	732	.	55	.	96
	♂	.	.	114	9	.	.	.	.	.	.	5	5	23	564	.	41	.	113
	j.	5	.	182	9	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	5	59	.	182
A	♀	.	.	39	.	8	.	.	.	16	.	.	.	8	322	.	16	.	16
	♂	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	314	.	24	.	32
	j.	.	.	988	259	.	.	16	.	.	.	.	.	.	188	94	39	.	.
M	♀	.	.	25	.	.	5	5	.	.	.	.	.	.	106	.	10	.	35
	♂	.	.	56	.	.	5	5	.	.	.	.	.	.	76	.	.	.	10
	j.	.	.	481	456	.	.	71	.	.	.	.	.	51	901	132	76	.	20
J	♀	.	.	49	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	41	.	8	.	122
	♂	.	.	41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41	.	.	.	49
	j.	.	.	335	400	.	.	33	.	.	.	.	.	.	2906	155	73	.	163
J	♀	11	.	76	.	.	.	.	.	.	5	.	.	16	22	.	11	.	27
	♂	.	.	59	.	.	.	.	.	.	.	5	5	5	16	11	11	.	54
	j.	151	5	243	524	.	54	5	.	.	.	.	.	76	2741	65	32	.	76
A	♀	.	.	55	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	31	.	.
	♂	.	.	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	16	.	24
	j.	.	.	180	298	.	125	39	8	.	.	.	.	24	2753	31	71	.	251
S	♀	.	.	36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48	.	24
	♂	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	.	85
	j.	.	.	251	194	.	73	.	.	.	.	.	.	.	2057	.	182	.	303
O	♀	.	.	43	.	.	.	5	5	.	5	.	5	.	.	.	32	.	43
	♂	.	.	27	.	.	5	5	.	.	.	.	.	.	11	.	43	.	43
	j.	.	.	715	96	.	133	53	16	.	.	.	.	21	3973	.	144	.	261
N	♀	.	.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	1(	.	19
	♂	.	.	10	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	10	.	19	.	19
	j.	.	.	829	10	.	38	.	.	.	.	.	.	48	3638	.	229	.	229
D	♀	.	.	192	8	.	.	8	.	.	.	.	.	.	677	.	77	.	61
	♂	.	.	146	.	.	8	8	.	.	.	.	.	.	708	.	77	.	146
	j.	.	.	538	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	1323	.	454	.	685

Tableau I (3)

		Orthochtha brachycnemis	Orthochtha bisulcata	Orthochtha nigricornis	Coryphosima brevicornis	Coryphosima stenoptera	Gymnobothrus linea-alba	Gymnobothrus temporalis	Heteropternis thoracica	Gastrimargus africanus	Gastrimargus picturus	Gastrimargus ochraceus	Chromotruxalis liberta	Mesopsis abreviatus	Mesopsis laticornis	Azarea lloydi	Brachycroptaphus büttneri
J	♀	43	.	9	83	.	4	.	4	.	.	.	4	.	4	30	22
	♂	48	.	4	70	.	9	.	9	.	.	.	22	.	17	35	13
	j.	757	48		271	.	.	.	13	.	.	.	.	30	.	.	30
F	♀	.	.	.	130	.	57	.	5	.	.	.	21	.	10	36	.
	♂	16	.	.	109	.	36	.	16	.	.	.	21	5	.	36	5
	j.	4260	639		109	5	.	.	5	66	38	.	.	151	.	26	99
M	♀	18	.	14	191	.	.	5	.	.	5	23	18	18	5	23	9
	♂	66	.	50	118	5	9	5	.	.	5	5	14	23	5	5	.
	j.	3550	645		95	18	45	.	232	100	95	86	.	64	73	36	159
A	♀	86	.	55	118	.	.	.	.	.	.	16	.	8	.	24	31
	♂	369	31	71	31	.	24	.	16	.	.	.	.	8	.	16	47
	j.	2071	196		439	24	157	.	149	48	93	8	102	47	565	902	94
M	♀	156	10	30	86	.	5	.	10	.	5	5	.	.	.	.	25
	♂	273	.	15	101	.	5	.	10	.	10	.	.	.	.	.	15
	j.	537	299		385	.	101	.	15	.	20	15	258	137	501	1170	76
J	♀	98	.	.	155	.	16	.	16	.	24	.	.	.	.	.	24
	♂	278	.	.	139	.	.	.	33	.	8	.	.	.	.	.	.
	j.	384	1396		465	.	253	.	49	.	8	.	506	106	661	718	278
J	♀	22	.	.	70	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	5
	♂	27	.	.	76	.	22	.	32	.	.	.	.	5	.	.	11
	j.	1703	524		405	.	54	.	11	.	49	.	157	151	362	519	184
A	♀	.	.	.	94	.	8	.	8	.	.	.	.	8	.	.	24
	♂	8	.	.	94	.	.	.	31	.	.	.	.	24	.	.	8
	j.	3584	431		565	.	.	.	24	.	.	.	180	125	557	690	188
S	♀	.	.	.	109	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	36
	♂	12	.	24	121	.	.	.	12	.	.	.	.	12	.	.	36
	j.	2230	242		812	.	.	.	24	.	36	.	170	61	206	703	194
O	♀	117	.	5	64	.	.	.	.	.	.	.	.	21	.	.	11
	♂	357	.	48	59	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.	.	5
	j.	1616	363		411	.	.	.	27	.	38	11	213	21	251	677	208
N	♀	400	19	19	76	.	.	.	.	.	10	10	.	19	10	.	38
	♂	314	.	.	29	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	38
	j.	352	.	.	610	.	.	.	19	.	38	.	48	86	19	210	276
D	♀	308	.	69	115	.	.	.	.	.	.	8	23	.	8	15	77
	♂	208	8	15	92	.	.	.	.	.	8	15	38	.	23	38	85
	j.	231	.	.	477	.	.	.	8	.	8	.	38	231	.	162	369

Tableau I (4)

		Amesotropis valga	Anablepia granulata	Dnopherula bifoveolata	Dnopherula obscura	Faureia milanjica	indéterminables
J	♀	4	.	126	387	.	.
	♂	.	.	148	270	.	.
	j.	.	191	.	9	4	.
F	♀	.	5	109	644	5	.
	♂	.	10	125	530	10	.
	j.	.	358	.	.	.	.
M	♀	.	27	159	559	5	.
	♂	.	41	82	405	.	.
	j.	9	123	668	1032	.	.
A	♀	.	24	47	157	.	.
	♂	.	3	8	63	.	.
	j.	31	63	3545	3851	39	.
M	♀	.	5	.	.	.	.
	♂	.	30	.	.	.	.
	j.	101	177	2588	3159	66	5
J	♀	.	24	.	.	.	8
	♂	.	49	.	.	.	8
	j.	57	506	2172	5192	82	.
J	♀	.	5	.	.	5	.
	♂	.	16	.	.	.	.
	j.	49	211	1195	4119	119	.
A	♀	.	.	.	.	8	.
	♂	.	24	.	.	.	.
	j.	8	235	1074	2314	55	.
S	♀	.	12	.	.	.	.
	♂	.	.	.	.	12	.
	j.	12	114	825	2880	73	.
O	♀	32	64	.	.	.	.
	♂	11	48	.	5	.	.
	j.	.	469	1552	2368	64	5
N	♀	10	57	19	.	.	.
	♂	.	19	10	10	.	.
	j.	.	295	857	2400	57	.
D	♀	.	31	208	254	8	.
	♂	.	15	154	354	8	.
	j.	.	454	308	523	8	.

Tableau II : Femelles, mâles et jeunes, capturés, en moyenne par mois, sur un hectare de savane non brûlée.

		Dictyophorus griseus	Tanita breviceps	Spathosternum pygmaeum	Leptacris kraussi	Leptacris violacea	Tristria marginicosta	Tristria discoidalis	Petamella prosternalis	Homoxyrrhepes punctipennis	Chloroxyrrhepes virescens	Eucoptacta anguliflava	Bocagella acutipennis	Acorypha johnstoni	Acorypha karschi	Eyprepocnemis plorans	Heteracris pulchripes	Amphiprosopia adjuncta	Tylotropidius patagiatus	Tylotropidius didymus
J	♀	.	.	.	.	.	438	151	8	.	.	.	8	.	60	.	.	.	8	30
	♂	.	8	.	.	15	634	196	30	.	.	.	.	.	45	8	.	.	.	30
	j.	8	8	.	.	.	219		8	.	.	.	.	.	8		.	.	.	.
F	♀	.	6	.	.	12	171	82	29	.	.	.	24	.	35	6	.	.	.	41
	♂	.	6	.	.	6	153	124	6	.	.	6	24	.	29	.	.	.	.	18
	j.	.	6	.	.	.	88		.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.
M	♀	6	12	.	.	.	176	133	12	.	.	6	6	.	6	.	.	.	.	30
	♂	.	.	.	.	.	79	79	18	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	6
	j.	.	.	.	.	.	236		.	.	376	.	.	36		.	.	.	30	6
A	♀	10	.	.	.	.	38	76	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29
	♂	.	10	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.
	j.	.	.	19	.	19	3743		.	.	876	.	.	38		38	.	390	600	.
M	♀	.	.	.	.	.	15	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.
	♂	7	.	.	.	.	7	.	.	.	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	j.	.	22	.	.	7	7185		.	22	244	37	.	30		67	.	430	437	30
J	♀	.	.	.	.	.	.	9	.	.	52	9	.	.	.	.	.	.	.	.
	♂	.	.	.	.	.	.	17	.	.	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	j.	26	.	.	.	87	11678		.	.	78	.	9	17		35	.	661	148	43
J	♀	.	.	.	.	.	.	.	.	18	62	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	♂	.	.	9	.	.	.	18	.	18	133	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	j.	9	62	.	.	98	11920		.	.	9	18	62	71		18	.	409	293	71
A	♀	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44	11	.	.	.	.	.	.	.	.
	♂	.	.	.	.	.	.	44	.	.	67	.	.	.	.	.	.	.	11	.
	j.	89	33	.	.	.	3811		11	.	.	22	133	33		.	.	189	289	44
S	♀	.	.	.	.	.	.	.	.	13	63	.	.	.	.	.	.	38	13	.
	♂	.	.	.	.	.	.	25	.	.	88	.	.	.	.	.	.	175	38	.
	j.	50	50	.	13	63	10150		38	.	.	13	75	13		.	.	138	38	25
O	♀	.	11	.	.	.	.	11	.	.	23	.	.	11	.	.	.	80	69	.
	♂	.	.	.	.	.	.	34	.	.	91	.	.	11	.	.	.	126	46	.
	j.	11	57	.	.	34	7326		114	.	.	11	11	114		.	.	46	34	23
N	♀	27	.	.	.	.	.	120	.	.	.	.	40	13	.	.	.	27	53	.
	♂	.	.	.	.	.	.	133	.	.	.	.	.	.	13	.	.	13	27	.
	j.	.	13	.	.	.	4787		67	.	.	.	67	.	.	.	.	.	.	.
D	♀	.	35	.	.	12	341	482	.	.	.	.	47	.	24	.	.	.	24	.
	♂	.	12	.	.	.	624	671	.	.	.	.	35	.	12	.	.	.	.	.
	j.	.	24	.	.	.	2729		35	.	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.

Tableau II (2)

		Carydana agomena	Catantopsilus taeniolatus	Trichocatantops villosus	Catantops pulchripes	Catantops spissus	Catantops stylifer	Exopropacris modica	Acridoderes strenuus	Ornithacris magnifica	Ornithacris turbida	Acrida turrita	Amphicremna scalata	Parga cyanoptera	Machaeridia bilineata	Gelastorhinus africanus	Cannula gracilis	Rhabdoplea munda	Orthochtha brachycnemis
J	♀	.	106	.	.	.	8	.	8	.	8	.	.	.	257	.	30	332	23
	♂	.	113	.	8	.	.	.	8	.	.	.	.	23	196	.	23	483	60
	j.	.	234	.	.	.	.	.	15	.	.	.	.	158	8	.	83	1230	1004
F	♀	.	176	18	.	.	.	.	12	.	12	.	.	.	441	.	118	400	6
	♂	.	194	0	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	341	.	53	218	29
	j.	.	29	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	41	.	.	88	224	1959
M	♀	.	115	.	.	.	.	.	6	.	6	.	.	42	206	.	42	509	12
	♂	.	79	.	.	.	.	.	6	.	.	6	6	18	145	.	36	497	97
	j.	.	55	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	48	.	24	55	291	3242
A	♀	.	19	.	10	.	.	.	10	10	19	.	.	.	38	.	.	324	105
	♂	.	19	.	.	.	.	.	10	.	10	.	.	.	10	.	.	314	248
	j.	.	181			19			67	.	.	.	.	2	29	762	105	1829	2733
M	♀	.	22	.	.	7	.	.	.	.	7	.	.	.	7	.	15	926	281
	♂	.	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	1000	393
	j.	.	311			30			59	.	.	.	.	74	378	452	141	3363	667
J	♀	9	26	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	9	.	.	809	191
	♂	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	17	966	209
	j.	.	70	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	696	670	235	1435	443
J	♀	9	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.	.	9	471	62
	♂	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	53	9	551	18
	j.	18	27			53			27	.	.	.	.	53	1164	142	44	978	2382
A	♀	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	11	.	600	.
	♂	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44	.	578	22
	j.	.	33			33			178	.	33	.	.	22	1122	78	22	2378	3400
S	♀	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	63	13	313	.
	♂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	75	.	413	175
	j.	.	163			63			38	.	.	.	.	.	1300	50	.	1488	3025
O	♀	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	69	.	583	91
	♂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	11	640	240
	j.	.	320			11			23		23	.	.	46	1383	.	91	1234	1349
N	♀	.	53	.	.	.	.	13	13	13	.	.	.	.	27	.	13	360	347
	♂	.	67	.	.	.	.	.	13	.	.	.	13	.	.	.	.	413	187
	j.	.	400			13			40	.	.	.	.	40	893	.	27	3080	173
D	♀	.	71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	212	.	12	423	200
	♂	.	24	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	259	.	24	682	282
	j.	.	282	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	24	247	.	71	2263	282

Tableau II (3)

		Orthochtha bisulcata	Orthochtha nigricornis	Coryphosima brevicornis	Gymnobothrus linea-alba	Gymnobothrus temporalis	Heteropternis thoracica	Gastrimargus procerus	Gastrimargus ochraceus	Chromotruxalis liberta	Mesopsis abbreviatus	Mesopsis laticornis	Azarea lloydi	Brachycrotaphus büttneri	Amesotropis valga	Anablepia granulata	Dnopherula bifoveolata	Dnopherula obscura
J	♀	.	8	98	.	.	.	.	.	68	.	.	.	.	.	8	60	475
	♂	.	.	136	.	.	.	.	.	8	.	.	.	23	.	30	68	257
	j.	60		196	.	.	.	.	.	.	83	.	.	45	.	362	.	30
F	♀	.	.	129	.	.	.	.	.	6	.	.	6	.	.	6	18	271
	♂	.	.	94	.	.	.	.	.	18	.	.	.	6	.	18	24	94
	J.	118		65	.	.	.	.	.	.	94	.	.	65	.	176	.	.
M	♀	.	.	127	.	6	.	0	.	6	.	.	.	.	.	36	.	127
	♂	.	.	42	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	6	.	61
	j.	182		36	.	.	.	18	.	.	79	.	.	133	.	255	.	188
A	♀	.	10	152	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57
	♂	.	29	76	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	19	.	48
	j.	48		410	.	.	19	19	.	.	29	.	.	267	76	162	29	1648
M	♀	.	.	81	.	.	.	22	.	.	.	.	.	30	.	37	.	7
	♂	.	.	111	.	.	.	7	.	.	.	.	.	22	.	15	.	.
	j.	.	.	681	.	.	.	7	.	7	.	7	.	30	37	237	37	1504
J	♀	.	.	130	.	.	9	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	♂	.	.	174	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	26	.	.
	j.	9		504	.	.	.	.	.	.	[illegible]	17	.	9	87	200	9	2174
J	♀	.	.	89	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
	♂	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	18	.	18
	j.	187		293	.	.	.	.	.	9	80	18	.	.	391	329	302	3191
A	♀	.	.	111	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	♂	.	.	22	.	.	.	.	.	.	11	.	.	11	11	.	.	22
	j.	44		222	.	.	.	11	.	22	78	.	.	33	56	233	11	2833
S	♀	.	.	163	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	25	25	.	13
	♂	.	.	75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	13
	j.	25		500	.	.	.	.	.	.	25	.	13	13	13	138	13	3413
O	♀	.	.	91	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	103	.	11
	♂	.	23	46	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	46	.	.
	j.	57		126	.	.	.	11	11	34	.	.	11	46	11	171	251	2594
N	♀	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	13	.	40
	♂	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40
	j.	.	.	253	.	.	.	27	.	13	27	.	.	27	.	53	.	1187
D	♀	.	.	82	.	.	.	12	.	12	12	12	.	.	24	24	24	494
	♂	.	.	59	.	.	.	.	.	.	12	.	.	12	12	.	.	506
	j.	.	.	376	.	.	.	24	.	.	118	.	.	.	.	94	.	565

Tableau III : Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes de Chloroxyrrhepes virescens.

La répartition est faite au prorata des mesures sur un échantillon (valeurs entre parenthèses). Les données sont rapportées à l'hectare et correspondent aux moyennes mensuelles des captures en savane brûlée. La transformation des effectifs en biomasses suit la relation $y = 0,25\ x + 0,51$ où x est la longueur, en mm, des fémurs postérieurs des jeunes et y la racine cubique du poids sec individuel, en mg.

Fém. mm	Effectifs											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
4			849	120								
5			283	40								
6			26	179								
7				20								
8			103	179								
9			103	40								
10				120	4							
11				259	8							
12				140	4							
13					33							
14				40	45							
15				20	25	4						
16						4						
17				40								
18				20	33	4						
19					57	16						
20												
21						4						
22					12	4						
23					8	24						
24						12						
25					4							
Σ			1364	1217	233	72						
éch.			(53)	(61)	(57)	(18)						
	Biomasses											
4			3022	427								
5			1599	226								
6			219	1507								
7				240								
8			1691	2939								
9			2252	874								
10				3404	113							
11				9337	288							
12				6290	180							
13					1827							
14				2687	3023							
15				1611	2014	322						
16						382						
17				4497								
18				2622	1327	524						
19					8650	2428						
20												
21						797						
22					2718	906						
23					2048	6143						
24						3455						
25					1290							
Σ			8783	36661	23478	14957						

Tableau IV : Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Catantopsilus taeniolatus.

La répartition est faite au prorata des mesures sur un échantillon (valeurs entre parenthèses). Les données sont rapportées à l'hectare et correspondent aux moyennes mensuelles des captures en savane brûlée. La transformation des effectifs en biomasse suit la relation $y = 0,287 x + 0,567$ où x est la longueur en mm des fémurs postérieurs des jeunes et y la racine cubique du poids sec individuel en mg.

Fém. mm	Effectifs											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
3			62	75	56	49	27	16	96	14		11
4			104	288	111	98	32	25	24	100	138	22
5	4		10	163	83	33	27	33	108	157	77	22
6	4		5	213	83	33	16	74		272	215	65
7	13			86	19	41	16	8	12	57	46	32
8	17			75	56	41	27	16		43	138	65
9	17			38	46	8	43	8	12	43	123	183
10	9			38	19	8	16			29	31	11
11	4				9	24	38				61	129
12				13								
Σ	68		181	989	482	335	242	180	252	715	829	540
éch.	(16)		(35)	(79)	(52)	(41)	(45)	(22)	(21)	(50)	(54)	(50)
						Biomasses						
3			180	218	163	143	79	47	279	41		32
4			524	1452	559	494	161	126	121	504	696	111
5	32		80	1309	666	265	217	265	867	1261	618	177
6	48		60	2554	995	396	192	887		3261	2578	779
7	222			1471	325	701	274	137	205	975	787	547
8	399			1761	1315	963	634	376		1010	3240	1526
9	532			1188	1438	250	1345	250	375	1345	3846	5722
10	366			1544	772	325	650			1178	1259	447
11	207				465	1240	1963				3152	6665
12				839								
Σ	1806		844	12336	6698	4777	5515	2088	1947	9575	16176	16000

Tableau V : Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Machaeridia bilineata.

La répartition est faite au prorata des mesures sur un échantillon (valeurs entre parenthèses). Les données sont rapportées à l'hectare et correspondent aux moyennes mensuelles des captures en savane brûlée. La transformation des effectifs en biomasse suit la relation $y = 0,198\ x + 0,406$ où x est la longueur, en mm, des fémurs postérieurs et y la racine cubique du poids sec individuel, en mg.

Fém. mm	Effectifs											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
4				141	324	558	170	298				
5				31	396	465	340	46	15	34		
6				16	115	558	359	344	15			
7					55	883	794	413	335	135		
8					6	279	567	298	303	101		
9					6	163	473	711	734	808	36	
10								436	399	842	36	
11							38	206	144	875	546	39
12									112	774	364	39
13										303	764	237
14										101	582	296
15											1055	415
16											218	197
17											36	99
Σ				188	902	2906	2741	2752	2057	3973	3637	1322
éch.				(24)	(164)	(125)	(145)	(120)	(129)	(118)	(100)	(67)
	Biomasses											
4				243	557	960	292	513				
5				85	1081	1269	928	126	41	93		
6				65	467	2265	1458	1357	61			
7					317	5086	4573	2379	1930	778		
8					47	2201	4474	2351	2391	797		
9					63	1710	4962	7458	7700	8476	378	
10								5934	5430	11460	490	
11							657	3560	2488	15120	9435	674
12									2416	16695	7851	641
13										8033	20254	6283
14										3247	18711	9516
15											40660	15994
16											9969	9009
17											1935	5321
Σ				393	2532	13488	17344	23718	22457	64699	109683	47638

Tableau VI : Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Rhabdoplea munda.

La répartition est faite au prorata des mesures sur un échantillon (valeurs entre parenthèses). Les données sont rapportées à l'hectare et correspondent aux moyennes mensuelles des captures en savane non brûlée. La transformation des effectifs en biomasse suit la relation y=0,191 x + 0,909 où x est la longueur, en mm, des fémurs postérieurs et y la racine cubique du poids sec individuel, en mg.

Fém. mm	Effectifs											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
3	205	6	56	323	336		50	230	149	46	310	151
4	114	16	78	645	740	277	199	575	397	206	487	378
5	159	11	22	36	135	163	50	422	50	160	133	227
6	68	65	34	610	807	277	199	268	372	160	421	378
7	159	16	39	36	269	49	116	307	248	114	377	114
8	387	71	45	72	673	326	215	268	149	251	399	303
9	91	27	11	108	269	147	50	230	50	137	465	303
10	46	11	6		67	179	83	38	74	114	487	416
11					67	16	17	38		46		
Σ	1229	223	291	1830	3363	1434	979	2376	1489	1234	3079	2270
éch.	(54)	(41)	(52)	(51)	(50)	(88)	(59)	(62)	(60)	(54)	(139)	(60)
	Biomasses											
3	668	20	183	1053	1095		163	750	486	150	1011	492
4	535	75	366	3025	3471	1299	933	2697	1862	966	2284	1773
5	1032	71	143	234	876	1058	325	2739	325	1038	863	1473
6	591	565	295	5301	7013	2407	1729	2329	3233	1390	3658	3285
7	1805	182	443	409	3053	556	1317	3484	2815	1294	4279	1294
8	5612	1030	653	1044	9759	4727	3118	3886	2161	3640	5786	4394
9	1655	491	200	1965	4893	2674	910	4184	910	2492	8458	5512
10	1033	247	135		1504	4019	1863	853	1661	2559	10933	9339
11					1831	437	465	1039		1257		
Σ	12931	2681	2418	13031	33495	14177	10823	21961	13453	14786	37272	27562

Tableau VII : Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Orthochtha brachycnemis.

La répartition est faite au prorata des mesures sur un échantillon (valeurs entre parenthèses). Les données sont rapportées à l'hectare et correspondent aux moyennes des captures en savane brûlée. La transformation des effectifs en biomasse suit la relation $y = 0,25 x + 0,32$ où x est la longueur, en mm, des fémurs postérieurs et y la racine cubique du poids sec individuel, en mg.

Fém. mm	Effectifs											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
4	12	74		23		8						
5	284	2485	108	23	231	221	883	1968	165	41	10	154
6	71	609	645		38	25	220	354	124	62	10	38
7	177	588	269		97	90	442	843	578	228	28	
8	59	231	968	138	11	8	32	70	124	104	28	
9	24	105	484	23	11	16		281	454	104		8
10	35	79	539	207		8	63	70	124	186	19	15
11	47	37	376	345	5		63		496	186	28	8
12		5		69	5					124	38	
13	24	16	161	737	11	8			124	311	28	8
14	12	21		230	5					145	29	
15		5		46	16					21		
16	12				21						10	
17				115	48						86	
18		5		115	38				41	104	38	
Σ	757	4260	3550	2071	537	384	1703	3584	2230	1616	352	231
éch.	(64)	(811)	(66)	(90)	(100)	(47)	(54)	(51)	(54)	(78)	(37)	(30)
	Biomasses											
4	28	170		53		18						
5	1099	9617	418	89	897	855	3417	7616	639	159	39	596
6	428	3672	3889		224	151	1327	2123	748	374	60	229
7	1570	5216	2386		860	798	3921	7477	5127	2022	248	
8	737	2885	12090	1724	137	100	400	874	1549	1299	350	
9	407	1782	8213	390	187	272		4769	7704	1765		136
10	785	1772	12090	4643		179	1413	1570	2781	4172	426	336
11	1360	1070	10878	9981	145		1623		14349	5381	810	231
12		183		2525	183					4537	1390	
13	1092	728	7326	33534	501	364			5642	14151	1274	364
14	669	1171		12820	279					8082	1616	
15		337		3101	1079					1416		
16	967				1693						806	
17				10976	4581						8208	
18		560		12878	4255				4591	11646	4255	
Σ	9142	29163	57290	92714	15023	2737	12301	24429	43130	55004	19482	1892

Tableau VIII : Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Anablepia granulata.

La répartition est faite au prorata des mesures sur un échantillon (valeurs entre parenthèses). Les données sont rapportées à l'hectare et correspondent aux moyennes mensuelles des captures en savane brûlée. La transformation des effectifs en biomasse suit la relation y = 0,287 x + 0,289 où x est la longueur, en mm, des fémurs postérieurs et y la racine cubique du poids sec individuel, en mg.

Fém. mm	Effectifs											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
3	13	52		8			11			37	48	92
4	83	83	9	31	15	41	54	31	23	59	86	138
5	35	94	9	16	41	147	49	31		21	38	54
6	9	31	5	8	41	98	43	24	46	101	48	69
7	13	73			35	41	11	16	23	107		31
8	4	5	14		25	73	27	47	11	53	19	23
9	21	10	27		10	49	11	39		80	19	31
10			9			8	5	39	11		9	
11	13	10	50		10	41					28	8
12						8				11		
13								8				
Σ	191	358	123	63	177	506	211	235	114	469	295	446
éch.	(44)	(68)	(27)	(8)	(35)	(62)	(39)	(30)	(10)	(88)	(31)	(58)
	Biomasses											
3	20	79		12			17			56	73	140
4	247	247	27	92	45	122	161	92	69	176	256	411
5	180	483	46	82	211	756	252	159		108	195	278
6	74	253	41	65	335	800	351	196	375	824	392	563
7	158	889			426	499	134	195	280	1303		376
8	69	87	243		433	1265	468	815	191	918	329	399
9	499	238	642		238	1165	261	927		1902	452	737
10			285			253	156	1234	348		285	
11	534	411	2053		534	1683					1150	328
12						418					574	
13								521				
Σ	1781	2687	3337	251	2222	6961	1802	4139	1263	5861	3132	3232

Tableau IX : Distribution mensuelle, suivant les classes de taille des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Dnopherula bifoveolata (type A).

La répartition est faite au prorata des mesures sur un échantillon (valeurs entre parenthèses). Les données sont rapportées à l'hectare et correspondent aux moyennes de capture en savane brûlée. La transformation des effectifs en biomasse suit la relation $y = 0,236\ x + 0,580$ où x est la longueur, en mm, des fémurs postérieurs et y la racine cubique du poids sec individuel, en mg

Fém. mm	Effectifs											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
3			668	626								
4				1326	197							
5				1473	444	40						
6				74	815	160	42					
7					444	640	127	64		27		
8					74	800	465	160	13	27		
9						400	437	527	311	27		
10							14	176	376	699		
11							28		65	269	67	
12									13	269	303	
13										27	118	
14											235	
15											134	
Σ			668	3499	1974	2040	1113	927	778	1345	857	
éch.			(50)	(95)	(80)	(51)	(79)	(58)	(60)	(50)	(51)	
	Biomasses											
3			1430	1340								
4				4694	697							
5				8028	2420	218						
6				588	6479	1272	334					
7					4933	7110	1411	711		300		
8					1111	12016	6984	2403	195	406		
9						7904	8635	10414	6145	534		
10							355	4469	9547	17748		
11							896		2081	8611	2145	
12									516	10677	12026	
13										1310	5723	
14											13757	
15											9363	
Σ			1430	14650	15640	28520	18615	17997	18484	39586	43014	

Tableau X : Distribution mensuelle, suivant les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, em mg de poids sec, des jeunes Dnopherula obscura.

La répartition est faite au prorata des mesures sur un échantillon (valeurs entre parenthèses). Les données sont rapportées à l'hectare et correspondent aux moyennes de capture en savane brûlée. La transformation des effectifs en biomasse suit la relation $y = 0,229 x + 0,632$ où x est la longueur, en mm, des fémurs postérieurs et y la racine cubique du poids sec individuel, en mg.

Fém. mm	Effectifs											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
3			565	996	36							
4			447	1726	417	32						
5				863	965	516						
6				266	1255	1870	754	23				
7					472	2290	2495	916	332	99		
8					15	484	754	1168	1828	1184	86	10
9							58	206	720	789	114	21
10							58			263	1686	185
11										33	143	72
12											286	205
13											86	31
Σ			1032	3852	3160	5192	4119	2313	2880	2368	2401	524
éch.			(60)	(58)	(622)	(161)	(71)	(101)	(52)	(72)	(84)	(51)
	Biomasses											
3			1346	2291	83							
4			1663	6421	1551	119						
5				4859	5433	2905						
6				2155	10166	15147	6107	186				
7					5291	25671	27969	10268	3722	1110		
8					225	7270	11325	17543	27457	17784	1292	150
9							1137	4040	14119	15472	2236	412
10							1453			6588	42234	4634
11										1037	4493	2262
12											11091	7950
13											4060	1464
Σ			3009	15726	22749	51112	47991	32037	45298	41991	65406	16872

Tableau XI : Longueurs moyennes, en mm, des fémurs postérieurs des imagos et des exuvies de chaque stade des espèces élevées isolément.
Le nombre de répétitions est indiqué entre parenthèses.

Espèces		Ordre des stades									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	imagos
A. acutipennis	♀(5)	2,6	3,6	4,8	6,3	8,2	10,8				14,4
	♂(1)	2,1	3,7	5,0	6,6	8,7					10,7
S. pygmaeum	♀(7)	3,2	4,3	5,6	7,5	9,2					11,8
	♂(7)	3,0	3,9	4,9	6,4	7,6					9,5
T. di coidalis	♀(2)	3,0	4,2	5,9	8,0	10,0	12,0	14,4	17,7		21,8
	♂(1)	3,0	4,2	5,6	7,4	8,5	10,6	12,1	14,7		16,9
T. marginicosta	♀(3)	3,0	3,9	4,7	6,0	7,2	8,0	9,7	11,4	13,7	16,8
E. anguliflava	♀(1)	3,7	4,8	6,2	7,5	9,4	10,7				14,0
	♀(5)	3,5	5,0	6,5	8,2	10,6					13,6
	♂(5)	3,5	4,6	5,6	7,5	9,4					12,1
E. succineus	♀(1)	2,7	3,8	5,1	6,3	8,2	9,6				12,0
	♀(3)	3,0	4,1	5,2	7,0	9,2					11,3
	♂(1)	2,7	3,8	5,1	6,6	7,2					9,9
A. johnstoni	♀(4)	3,9	5,1	6,8	8,6	11,0	14,1	17,4			22,3
	♂(2)	3,9	5,2	6,9	8,6	11,3	13,8				17,8
C. agomena	♀(5)	3,1	4,0	4,9	6,6	8,2					10,1
	♂(8)	3,2	4,2	5,4	6,7						7,9
C. taeniolatus	♀(2)	3,0	4,0	5,3	6,7	8,4	10,3				12,6
	♀(4)	3,2	4,4	5,7	7,8	10,1					13,5
	♂(3)	3,4	4,3	5,3	7,2	8,4					10,5
C. spissus	♀(3)	3,5	4,8	6,1	8,2	10,9	13,5	16,4			21,3
	♂(3)	3,3	4,4	5,8	7,2	9,1	11,4	13,6			16,2
	♂(3)	3,5	4,6	5,8	7,9	10,2	13,1				16,0
A. strenuus	♀(4)	3,8	5,5	7,3	9,6	12,5	16,2				20,7
	♂(3)	3,9	5,5	7,4	9,7	12,6					15,9
A. scalata	♀(5)	3,5	4,8	6,3	8,1	10,5	13,5				17,7
	♂(6)	3,5	4,8	6,4	8,3	11,0					14,6
P. cyanoptera	♀(4)	3,5	5,0	6,6	8,9	11,6					14,8
	♂(6)	3,4	4,7	6,2	8,3	10,6					12,6
C. gracilis	♀(1)	3,9	5,1	7,0	9,0	11,6	14,2				17,5

Tableau XI (2)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	imagos
O. diabolicus	♀(1)	3,1	4,1	5,0	7,6	8,8	10,1				12,0
	♂(2)	2,8	3,9	5,3	6,4	7,9					9,3
R. munda	♀(1)	2,9	4,3	5,4	7,3	9,8					12,5
	♀(9)	2,9	4,1	6,3	9,2						12,2
	♂(9)	2,8	4,1	5,8	7,9						10,5
O. bisulcata	♂(1)	3,9	4,9	6,2	8,1	10,7	13,0				16,9
O. brachycnemis	♀(6)	4,9	6,5	8,6	10,9	13,8	17,3				22,1
	♂(5)	4,3	6,1	8,0	10,1	12,7					15,8
	♂(1)	4,6	6,3	8,5	11,5						13,8
O. nigricornis	♀(2)	5,4	6,8	8,9	11,7	14,0	17,0	21,1			25,5
	♀(1)	5,4	7,1	9,1	12,0	15,4	20,1				24,7
	♂(3)	5,3	6,9	9,2	11,6	14,4					17,4
C. brevicornis	♀(1)	3,6	4,0	5,1	6,4	8,0	10,0				12,3
	♀(2)	3,6	4,5	5,6	7,1	9,2					11,6
	♂(3)	3,6	4,3	5,6	6,9	8,5					10,5
	♂(2)	3,6	4,6	6,0	7,5						9,6
C. compta	♀(3)	3,1	4,4	5,9	7,7	9,7					12,2
	♂(2)	3,1	4,3	5,9	7,2	9,3					11,0
H. thoracica	♀(2)	3,1	4,3	6,2	9,2	11,6					16,2
	♂(2)	3,1	3,8	5,2	7,2	9,2					12,1
A. granulata	♀(3)	3,2	4,3	5,4	7,4	9,4	12,3				15,8
	♂(6)	3,4	4,3	5,5	7,1	8,9					11,5
B. büttneri	♀(2)	3,2	4,7	5,5	7,6	9,4	11,3				14,0
	♂(4)	3,5	4,5	5,7	7,0	8,6					10,3

Tableau XII : Durée moyenne, en jours, de chaque stade de développement des espèces acridiennes élevées isolément au laboratoire. Le nombre de répétitions est mentionné entre parenthèses.

Espèces		Stades								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
A. acutipennis	♀(3)	10	8	8	8	9	13			
	♂(1)	10	10	12	8	12				
S. pygmaeum	♀(7)	12	9	12	12	15				
	♂(7)	12	10	10	12	13				
T. discoidalis	♀(2)	17	17	25	31	40	42	46	61	
	♂(1)	19	20	23	25	32	38	29	76	
T. marginicosta	♀ (3)	14	14	20	43	58	57	60	58	29
E. anguliflava	♀(1)	14	14	28	20	24	26			
	♀(5)	10	24	24	27	38				
	♂(5)	12	16	15	28	28				
E. succineus	♀(1)	20	12	13	14	14	17			
	♀(3)	18	12	12	18	16				
	♂(1)	17	13	13	16	19				
A. johnstoni	♀(4)	11	11	13	14	18	23	29		
	♂(2)	11	12	13	15	21	30			
C. agomena	♀(4)	14	8	13	11	13				
	♂(8)	17	9	12	13					
C. taeniolatus	♀(2)	15	17	13	17	15	17			
	♀(4)	15	12	20	20	22				
	♂(3)	17	14	18	14	18				
C. spissus	♀(3)	10	7	10	8	10	14	17		
	♂(3)	13	11	9	11	13	14	19		
	♂(3)	10	8	7	8	10	15			
A. strenuus	♀(4)	14	12	14	20	18	22			
	♂(3)	16	12	15	17	21				
A. scalata	♀(5)	22	11	13	15	20	25			
	♂(6)	22	11	14	16	23				
P. cyanoptera	♀(4)	12	11	11	15	17				
	♂(6)	13	12	11	13	16				
C. gracilis	♀(1)	16	16	18	19	24	21			

Tableau XII (2)

Espèces		Stades								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
O. diabolicus	♀(1)	18	17	55	38	56	26			
	♂(2)	23	17	30	78	40				
R. munda	♀(1)	14	10	10	12	14				
	♀(9)	10	10	11	14					
	♂(9)	10	10	11	15					
O. bisulcata	♂(1)	13	15	9	14	14	17			
O. brachycnemis	♀(6)	13	12	14	13	16	17			
	♂(5)	15	11	14	13	18				
	♂(1)	15	17	17	17					
O. nigricornis	♀(2)	12	14	21	25	32	30	27		
	♀(1)	8	13	15	22	23	29			
	♂(3)	11	14	18	23	31				
C. brevicornis	♀(1)	15	19	8	13	7	16			
	♀(2)	16	17	12	15	16				
	♂(3)	19	13	12	12	14				
	♂(2)	13	12	10	14					
C. compta	♀(3)	9	9	10	12	16				
	♂(2)	10	7	8	10	15				
H. thoracica	♀(2)	16	12	24	14	16				
	♂(2)	17	13	10	13	18				
A. granulata	♀(3)	15	18	16	23	20				
	♂(6)	16	16	21	25	28				
B. büttneri	♀(2)	17	7	12	16	19	14			
	♂(4)	16	16	19	20	20				

Tableau XIII : Régressions linéaires de y, l'âge, en jours, des jeunes Acridiens en fonction de x, la longueur, en mm, de leurs fémurs postérieurs. Soit dans la savane (S) avec comme origine le premier janvier précédant l'éclosion, soit en élevage (E) pour lesquels n'ont été retenues que les équations de l'âge maximum, seul mesurable dans les élevages de groupes.

Espèce	Equation de la régression	coefficient de corrélation
D. griseus	y(S) = 21,94 x + 24,76	0,84
T. breviceps	y(S) = 17,26 x + 151,85	0,36
Z. variegatus	y(E) = 6,49 x - 18,45	0,98
A. acutipennis	y♀(E) = 5,47 x - 1,96	1,00
	y♂(E) = 6,42 x - 2,69	1,00
	y(E) = 5,94 x - 2,33	1,00
S. pygmaeum	y♀(E) = 7,99 x - 13,43	1,00
	y♂(E) = 9,54 x - 15,95	1,00
	y(E) = 8,26 x - 12,18	0,98
L. kraussi	y(S) = 8,84 x + 182,67	0,82
L. violacea	y(S) = 8,14 x + 126,64	0,81
Tristria spp.	y(S) = 15,38 x + 96,06	0,95
T. discoidalis	y♀(E) = 17,92 x - 45,39	1,00
	y♂(E) = 20,20 x - 50,53	0,99
	y (E) = 18,57 x - 44,30	0,99
T. marginicosta	y♀(E) = 35,75 x - 103,55	0,99
P. prosternalis	y(S) = 4,39 x + 256,90	0,88
C. virescens	y(S) = 4,52 x + 56,05	0,89
E. anguliflava	y(S) = 13,50 x + 108,38	0,53
	y(E) = 10,10 x - 25,66	0,97
	y♀(E) = 15,87 x - 45,44	0,98
	y♂ (E) = 14,93 x - 40,09	1,00
E. succineus	y♀(E) = 9,71 x - 12,40	0,98
	y♂(E) = 10,53 x - 8,60	0,99
	y(E) = 9,09 x - 9,70	0,99
B. acutipennis	y(S) = 18,56 x + 121,87	0,81
A. johnstoni	y♀(E) = 7,84 x - 19,00	1,00
	y♂(E) = 8,74 x - 24,73	1,00
	y(E) = 8,10 x - 20,49	1,00
A. adjuncta	y(S) = 5,81 x + 82,86	0,98
T. didymus	y(S) = 11,13 x + 74,99	0,96
T. patagiatus	y(S) = 8,89 x + 36,86	0,90

Tableau XIII (2)

C. agomena	y♀(E) = 8,87 x - 12,57	0,99
	y♂(E) = 9,55 x - 14,11	1,00
	y(E) = 8,98 x - 12,36	0,99
C. taeniolatus	y♀(E) = 10,75 x - 16,24	1,00
	y♂(E) = 12,19 x - 21,44	0,99
	y(E) = 11,12 x - 17,93	0,99
C. spissus	y♀(E) = 4,87 x - 5,69	1,00
	y♂(E) = 4,80 x - 5,25	1,00
	y(E) = 4,85 x - 5,55	1,00
A. strenuus	y♀(E) = 7,54 x -7,66	0,99
	y♂(E) =7,49 x - 12,96	1,00
	y(E) = 7,66 x - 11,23	0,99
A. scalata	y♀(E) = 8,47 x - 8,05	1,00
	y♂(E) = 8,60 x - 8,33	1,00
	y(E) = 8,47 x - 8,06	1,00
P. cyanoptera	y♀(E) = 6,63 x - 9,91	1,00
	y♂(E) = 6,95 x - 9,12	1,00
	y(E) = 6,73 x - 9,10	1,00
M. bilineata	y(S) = 15,11 x + 102,70	0,98
Gel. africanus	y(S) = 9,81 x + 43,87	0,99
C. gracilis	y♀(E) = 9,41 x - 17,35	1,00
O. diabolicus	y♀(E) = 27,50 x - 66,56	0,99
	y♂(E) = 30,30 x - 74,64	0,98
	y(E) = 28,90 x - 70,60	0,98
R. munda	y♀(E) = 5,46 x - 4,18	0,99
	y♂(E) = 7,00 x - 9,14	1,00
	y(E) = 5,98 x - 5,47	0,98
O. bisulcata	y♂(E) = 7,30 x - 9,49	0,99
O. brachycnemis	y1(S) = 6,42 x + 12,13	0,81
	y2(S) = 8,39 x + 174,62	0,69
	y♀(E) = 5,82 x - 12,62 (6 st.)	0,98
	y♂(E) = 6,52 x - 12,88 (5 st.)	0,97
	y♂(E) = 7,31 x - 15,93 (4 st.)	0,99
	y(E) = 5,80 x - 9,82	0,92
O. nigricornis	y♀(E) = 9,77 x - 40,24 (7 st.)	1,00
	y♀(E) = 6,97 x - 27,97 (6 st.)	1,00
	y♂(E) = 6,28 x - 8,41	0,95
	y(E) = 8,70 x - 36,13	0,97

Tableau XIII (3)

C. brevicornis	y♀(E) = 8,64 x - 5,76(6 st.)	0,96
	y♀(E) = 10,18 x - 15,99 (5 st.)	0,99
	y♂(E) = 10,16 x - 10,16 (5 st.)	0,99
	y♂(E) = 8,68 x - 16,98 (4 st.)	1,00
	y(E) = 9,61 x - 13,81	0,96
C. compta	y♀(E) = 7,01 x - 13,36	1,00
	y♂(E) = 6,35 x - 10,66	0,99
	y(E) = 6,78 x - 12,46	0,99
H. thoracica	y♀(E) = 7,53 x - 3,64	0,98
	y♂(E) = 8,11 x - 5,03	0,99
	y(E) = 7,65 x - 3,41	0,98
Gast. africanus	y(S) = 2,33 x + 47,79	0,51
C. liberta	y(S) = 7,81 x + 73,06	0,97
M. laticornis	y(S) = 18,32 x + 3,86	0,99
A. lloydi	y(S) = 32,45 x + 6,59	0,98
B. büttneri	y1(S) = 7,32 x + 22,71	0,71
	y2(S) = 11,69 x + 120,57	0,60
	y3(S) = 7,37 x + 269,43	0,54
	y♂(E) = 14,47 x - 32,94	0,97
A. valga	y(S) = 13,19 x + 36,70	0,87
A. granulata	y♀(E) = 10,74 x - 12,54	0,99
	y♂(E) = 16,24 x - 37,34	1,00
	y(E) = 11,78 x - 16,02	0,97
D. bifoveolata (A)	y(S) = 22,07 x + 8,97	0,98
(B)	y(S) = 25,93 x + 19,24	0,96
	y(E) = 25,83 x - 79,41	0,97
D. obscura	y(S) = 29,41 x - 11,27	0,98

Tableau XIV : Poids secs moyens, en mg, des imagos des principales espèces acridiennes, avec erreur standard à la moyenne

Espèces	♀	♂	demi-couple
Dictyophorus griseus	971 ± 440	595 ± 36	782,6
Tanita breviceps	58 ± 18	24 ± 2	40,9
Leptacris kraussi	174 ± 49	95 ± 2	137,4
Leptacris violacea	541 ± 11	196 ± 38	368,4
Tristria discoidalis	181 ± 13	98 ± 5	139,9
Tristria marginicosta	123 ± 10	55 ± 2	88,6
Chloroxyrrhepes virescens	648 ± 64	287 ± 22	467,5
Eucoptacra anguliflava	87 ± 12	42 ± 5	64,1
Bocagella acutipennis	130 ± 17	65 ± 1	97,7
Acorypha johnstoni	642 ± 34	249 ± 16	445,7
Acorypha karschi	378 ± 35	167 ± 12	272,9
Eyprepocnemis plorans	436 ± 8		
Amphiprosopia adjuncta	974 ± 96	179 ± 26	576,7
Tylotropidius didymus	674 ± 36	194 ± 22	433,9
Tylotropidius patagiatus	489 ± 40	144 ± 20	316,5
Catantopsilus taeniolatus	114 ± 8	50 ± 2	82,4
Catantops spissus	535 ± 29	150 ± 11	342,2
Catantops stylifer	321 ± 11	111 ± 27	215,8
Acridoderes strenuus	830 ± 69	276 ± 25	552,7
Ornithacris turbida	1962 ± 45	1022 ± 109	1492,2
Amphicremna scalata	105 ± 11	40 ± 1	72,6
Parga cyanoptera	85 ± 11	40 ± 3	62,5
Machaeridia bilineata	70 ± 6	34 ± 3	52,5
Gelastorhinus africanus	141 ± 30	69 ± 2	105,0
Cannula gracilis	57 ± 5	23 ± 1	40,4
Rhabdoplea munda	52 ± 4	23 ± 1	37,9
Orthochtha brachycnemis	290 ± 22	65 ± 2	177,7
Orthochtha nigricornis	338 ± 37	79 ± 4	208,6
Coryphosima brevicornis	41 ± 4	23 ± 1	31,7
Gymnobothrus linea-alba	49 ± 6	24 ± 2	36,6
Heteropternis thoracica	166 ± 33	84 ± 7	124,6
Gastrimargus africanus	427 ± 49		
Gastrimargus procerus	653 ± 92	190 ± 44	421,4
Chromotruxalis liberta	294 ± 11	160 ± 10	227,2
Mesopsis abbreviatus	218 ± 4	40 ± 1	128,6

Tableau XIV (2)

Mesopsis laticornis	236 ± 27	112 ± 4	173,9
Azarea lloydi	63 ± 6	30 ± 1	53,6
Brachycrotaphus büttneri	72 ± 5	25 ± 1	48,7
Amesotropis valga	94 ± 30	53 ± 2	73,4
Anablepia granulata	104 ± 8	40 ± 2	72,3
Dnopherula bifoveolata	106 ± 9	62 ± 3	83,6
Dnopherula obscura	76 ± 6	34 ± 2	55,1

REPERTOIRE DES FIGURES

p.27 Figure 1. Nombre N d'espèces d'Acridiens (jeunes et adultes) en fonction de la surface prospectée en milieu Loudetia de bas de pente (VII - 1964, in Gillon D. et al., 1970) et en milieu Loudetia de plateau (XII - 1964, in Gillon et Gillon, 1965).

p.38 Figure 2. Evolution de la taille moyenne des fémurs postérieurs des jeunes Dictyophorus griseus (D.g.) et Tanita breviceps (T.b.) au cours de l'année.

p.39 Figure 3. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Tanita breviceps. Les femelles sont figurées en noir.

p.41 Figure 4. Evolution de la taille moyenne des fémurs postérieurs des jeunes Leptacris violacea au cours de l'année.

p.43 Figure 5. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Tristria discoidalis et T. marginicosta (en hachuré). Les parties sombres correspondent aux femelles.

p.44 Figure 6. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Petamella prosternalis. Les femelles sont figurées en noir.

p.45 Figure 7. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Chloroxyrrhepes virescens. Les femelles sont figurées en noir.

p.46 Figure 8. Evolution de la taille moyenne des fémurs postérieurs des jeunes Eucoptacra anguliflava au cours de l'année.

p.47 Figure 9. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Bocagella acutipennis hirsuta. Les femelles sont figurées en noir.

p.47 Figure 10. Evolution de la taille moyenne des fémurs postérieurs des jeunes de Bocagella acutipennis hirsuta au cours de l'année.

p.48 Figure 11. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Acorypha johnstoni (en hachuré) et A. karschi. Les parties sombres correspondent aux femelles.

p.50 Figure 12. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Amphiprosopia adjuncta. Les femelles sont figurées en noir.

p.51 Figure 13. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Tylotropidius didymus. Femelles figurées en noir.

p.52 Figure 14. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Tylotropidius patagiatus. Les femelles sont figurées en noir.

p.54 Figure 15. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes(dessous) et des imagos (dessus) de Catantopsilus taeniolatus. Les femelles sont figurées en noir.

p.57 Figure 16. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Acridoderes strenuus. Les femelles sont figurées en noir.

p.60 Figure 17. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Machaeridia bilineata. Les femelles sont figurées en noir.

p.61 Figure 18. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Gelastorhinus africanus. Les femelles sont figurées en noir.

p.62 Figure 19. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Cannula gracilis. Les femelles sont figurées en noir.

p.64 Figure 20. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Rhabdoplea munda. Les macroptères sont figurés avec des hachures. Les parties sombres correspondent aux femelles.

p.65 Figure 21. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Orthochtha brachycnemis. Les femelles sont figurées en noir.

p.66 Figure 22. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Orthochtha bisulcata (en hachuré) et O. nigricornis. Les parties sombres correspondent aux femelles.

p.67 Figure 23. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Coryphosima brevicornis. Les femelles sont figurées en noir.

p.69 Figure 24. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Heteropternis thoracica. Les femelles sont figurées en noir.

p.70 Figure 25. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Gastrimargus procerus. Les femelles sont figurées en noir.

p.72 Figure 26. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Chromotruxalis liberta. Les femelles sont figurées en noir.

p.73 Figure 27. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Mesopsis abbreviatus. Les femelles sont figurées en noir.

p.73 Figure 28. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Mesopsis laticornis. Les femelles sont figurées en noir.

p.74 Figure 29. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Azarea lloydi. Les femelles sont figurées en noir.

p.75 Figure 30. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Brachycrotaphus buttneri. Les femelles sont figurées en noir.

p.76 Figure 31. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Amesotropis valga. Les femelles sont figurées en noir.

p.77 Figure 32. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Anablepia granulata. Les femelles sont figurées en noir.

p.78 Figure 33. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Dnopherula bifoveolata. Les femelles sont figurées en noir.

p.80 Figure 34. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Dnopherula obscura. Les femelles sont figurées en noir.

p.81 Figure 35. Evolution annuelle, de janvier à décembre, de l'effectif par hectare des jeunes (dessous) et des imagos (dessus) de Faureia milanjica. Les femelles sont figurées en noir.

p.85 Figure 36. Age maximum en fonction de la taille des fémurs postérieurs chez Catantopsilus taeniolatus (3 mâles et 3 femelles). La mesure, en mm, de la longueur d'un fémur postérieur de chaque exuvie est mise en correspondance avec le temps écoulé, en jours, entre l'éclosion et la mue.

p.86 Figure 37. Age maximum en fonction de la taille des fémurs postérieurs chez Rhabdoplea munda : 8 mâles (en haut) et 10 femelles (en bas).

p.87 Figure 38. Age maximum en fonction de la taille des fémurs postérieurs chez Orthochtha brachycnemis: 6 mâles (en haut) et 6 femelles (en bas).

p.88 Figure 39. Age maximum en fonction de la taille des fémurs postérieurs chez Anablepia granulata: 6 mâles (en haut) et 3 femelles (en bas).

p.91 Figure 40. Effectif mensuel, par hectare de savane brûlée, des jeunes Chloroxyrrhepes virescens répartis par classes de taille d'après la longueur, en mm, de leurs fémurs postérieurs.

p.92 Figure 41. Effectif mensuel, par hectare de savane brûlée, des jeunes Machaeridia bilineata répartis par classes de taille, de mm en mm, suivant la longueur de leurs fémurs postérieurs.

p.93 Figure 42. Effectif mensuel, par hectare de savane brûlée, des jeunes Orthochtha brachycnemis regroupés par stades probables.

p.94 Figure 43. Effectif mensuel, par hectare de savane brûlée, des jeunes Dnopherula bifoveolata de type A répartis par classes de taille, de mm en mm, suivant la longueur de leurs fémurs postérieurs.

p.95 Figure 44. Effectif mensuel, par hectare de savane brûlée, des jeunes Dnopherula obscura, répartis par classes de taille, de mm en mm, suivant la longueur de leurs fémurs postérieurs.

p.97 Figure 45. Détermination de l'âge moyen d'une population (ligne pointillée) en fonction de l'évolution de la taille des individus (lignes continues). Le développement moyen est ralenti par rapport aux développements individuels si les jeunes vivent d'autant plus longtemps qu'ils sont plus tardifs (modèle A). Le développement moyen est accéléré par rapport aux développements individuels dans la situation inverse (modèle B). $\bar{m}$ représente la date moyenne des éclosions.

p.100 Figure 46. Pentes "a" des régressions linéaires âge-taille en fonction du demi-poids sec moyen des couples correspondants. Les espèces monovoltines sont représentées par des cercles et les polyvoltines par des croix. La vitesse de croissance est d'autant plus rapide que la pente est faible.

p.102 Figure 47. Répartition des espèces suivant le rapport a'/a de la vitesse minimum de développement sur la vitesse observée. Les espèces monovoltines sont en blanc, les divoltines en pointillé fin et les trivoltines en pointillé gras.

p.107 Figure 48. Sommation, par quinzaines, du nombre d'espèces monovoltines écloses (étoiles) et en fin de développement (points) par rapport à l'histogramme des pluies sur la période d'échantillonnage de la faune.

p.118 Figure 49. Dendrogramme construit à partir des coefficients de corrélation du tableau 13, réunissant et rapprochant les différents mois, en savane brûlée et en savane non brûlée, du point de vue de l'ordre d'abondance des principales espèces acridiennes.

p.119 Figure 50. Comparaison, mois par mois, des coefficients de corrélation de rang entre savane brûlée et zones non brûlées.

p.121 Figure 51. Evolution du coefficient de corrélation de rang entre le peuplement de janvier juste après le feu et ceux de chacun des autres mois, les zones non brûlées faisant suite à la savane brûlée.

p.147-150 Figures 52 à 75. Effectif comparé des principales espèces d'Acridiens en savane brûlée (en blanc) et dans les zones non brûlées depuis plus d'un an (en noir). Les valeurs sont rapportées à 1000 m2.
52. Ensemble Acridiens 53. Tristria spp. 54. Chloroxyrrhepes virescens 55. Amphiprosopia adjuncta 56. Tylotropidius patagiatus 57. Tylotropidius didymus 58. Catantepsilus taeniolatus 59. Catantops spp. 60. Machaeridia bilineata 61. Gelastorhinus africanus 62. Cannula gracilis 63. Rhabdoplea munda 64. Orthochtha brachycnemis 65. Orthochtha spp. 66. Coryphosima br vicornis 67. Chromotruxalis liberta 68. Mesopsis abbreviatus 69. Mesopsis laticornis 70. Azarea lloydi 71. Brachycrotaphus buttneri 72. Anablepia granulata 73. Dnopherula bifoveolata 74. Dnopherula obscura 75. Faurcia milanjica.

p.151 Figure 76. Structure comparée de la population des jeunes de Dnopherula obscura du mois de mai en savane brûlée (SB) et dans les zones non brûlées (SNB) par répartition en classes de tailles des mesures des fémurs postérieurs.

p.151 Figure 77. Structure comparée de la population des jeunes de Machaeridia bilineata du mois de mai en savane brûlée (SB) et dans les zones non brûlées (SNB) par répartition en classes de tailles des mesures des fémurs postérieurs.

p.156 Figure 78. Structure comparée de la population des Anablepia granulata des mois de février et mai en savane brûlée (SB) et dans les zones non brûlées (SNB) par répartition en classes de tailles des mesures des fémurs postérieurs. Les imagos sont figurés en noir. Effectifs sur 1000 m2.

p.156 Figure 79. Structure comparée de la population des Orthochtha brachycnemis des mois de février et mai en savane brûlée (SB) et dans les zones non brûlées (SNB) par répartition en classes de tailles des mesures des fémurs postérieurs. Les imagos sont figurés en noir. Effectifs sur 1000 m2.

p.168 Figure 80. Evolution annuelle du nombre d'Acridiens par hectare. Histogramme supérieur = ensemble du peuplement; histogramme inférieur = imagos.

p.172 Figure 81. Comparaison, pour chacune des principales espèces, de leur importance relative parmi les imagos en fonction de celle observée parmi les jeunes. Les initiales sont celles mentionnées dans le tableau 20 sur les données duquel cette figure est construite.

p.174 Figure 82. Pourcentages mensuels des M. bilineata, O. brachycnemis et D. obscura, les trois principales espèces de la savane, par rapport à l'ensemble du peuplement acridien.

p.175 Figure 83. Pourcentages mensuels des imagos de M. bilineata, O. brachycnemis, C. brevicornis et D. obscura.

p.176 Figure 84. Abondance comparée, par hectare, des imagos des espèces principales monovoltines (pointillé) et polyvoltines (histogramme blanc). Les traits supérieurs indiquent le total des captures.

p.181 Figure 85. Nombre de milliers d'oeufs pondus chaque mois par hectare par les femelles des espèces principales monovoltines (grisé) et polyvoltines (histogramme blanc). Le trait supérieur indique le total pour toutes les espèces.

p.187 Figure 86. Effectifs mensuels cumulés des Acridiens morts par hectare.

p.193 Figure 87. Variations saisonnières de la biomasse, en poids sec, des jeunes O. brachycnemis en fonction de leur effectif : "densitogramme" pour un hectare. Les mois sont indiqués par leur numéro.

p.198 Figure 88. Importance relative des C. virescens, M. bilineata, O. brachycnemis et D. obscura par rapport à l'évolution annuelle de la biomasse acridienne.

p.203 Figure 89. Production journalière en fonction de la biomasse moyenne, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des C. taeniolatus. Etoiles pour les femelles et points pour les mâles.

p.203 Figure 90. Production journalière en fonction de la biomasse moyenne, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des E. munda. Etoiles pour la moyenne des neuf femelles à quatre stades, cercles pour 1 femelle à cinq stades et points pour la moyenne des sept mâles de l'élevage.

p.204 Figure 91. Production journalière en fonction de la biomasse moyenne, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des O. brachycnemis. Etoiles pour la moyenne des six femelles, points pour celle des cinq mâles à cinq stades, triangles pour le mâle à quatre stades.

p.205 Figure 92. Production journalière en fonction de la biomasse moyenne, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des A. granulata. Etoiles pour les trois femelles et points pour la moyenne des six mâles de l'élevage.

p.207 Figure 93. Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des femelles de C. taeniolatus en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

p.208 Figure 94. Evolution dans le temps (en jours),de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des mâles de C. taeniolatus en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

p.209 Figure 95. Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des femelles de R. munda en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

p.210 Figure 96. Evolution dans le temps(en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des mâles de R. munda en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

p.211 Figure 97. Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des femelles d'O. brachycnemis en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

p.212 Figure 98. Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des mâles d'O. brachycnemis en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

p.213 Figure 99. Evolution dans le temps (en jours), de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des femelles d'A. granulata en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

p.214 Figure 100. Evolution dans le temps (en jours) de l'éclosion à la mue imaginale, du poids frais (en mg) des mâles d'A. granulata en élevage. Le dernier poids de chaque développement est marqué d'une étoile.

p.219 Figure 101. Moyennes individuelles de production de croissance journalière (p_J) en fonction des poids individuels moyens (b), en mg de poids sec, pour la population des jeunes O. brachycnemis.

p.223 Figure 102. Rapport des productions annuelles sur les biomasses moyennes (Pc/B) en fonction de 1/a, l'inverse des pentes des régressions âge-longueur des fémurs postérieurs. Les moyennes des biomasses sont calculées soit sur l'année (x) soit sur le temps de présence des jeunes (+). Les espèces sont celles du tableau 32 désignées par leurs initiales.

p.227 Figure 103. Evolution journalière du poids frais des femelles de quatre espèces durant les premières semaines de leur vie imaginale (moyenne sur trois individus).

p.230 Figure 104. Evolution journalière du poids frais des mâles de quatre espèces durant les premières semaines de leur vie imaginale.

p.236 Figure 105. Consommation journalière, c_J, en fonction du poids moyen, b, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des A. granulata. Etoiles pour les trois femelles et points pour la moyenne des six mâles des élevages.

p.237 Figure 106. Consommation journalière, c_J, en fonction du poids moyen, b, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des C. taeniolatus. Etoiles pour les femelles et points pour les mâles.

p.238 Figure 107. Consommation journalière, c_J, en fonction du poids moyen, b, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des O. brachycnemis. Etoiles pour la moyenne des six femelles, points pour celle des cinq mâles à cinq stades, triangles pour le mâle à quatre stades.

p.239 Figure 108. Consommation journalière, c_J, en fonction du poids moyen, b, en mg de poids sec, pour chaque stade du développement des R. munda. Etoiles pour la moyenne des neuf femelles à quatre stades, croix pour 1 femelle à cinq stades, points pour la moyenne des sept mâles de l'élevage.

p.254 Figure 109. Bilan de l'énergie utilisée annuellement, sur un mètre carré, par le peuplement acridien. C = consommation, F = fèces, A = assimilation, R = respiration, P = production, P_c = production de croissance et P_r = production de reproduction.

REPERTOIRE DES TABLEAUX

p.8 Tableau 1. Nombre sur 1000 m2 (N) et pourcentage des principales espèces constituant au moins 90 % des effectifs d'Acridiens dans les zones brûlées à Hyparrhenia (hh), Loudetia de plateau (lp), Loudetia de bas de pente (lb) et à végétation intermédiaire (hl).

p.9 Tableau 2. Nombre sur 1000 m2 (N) et pourcentage des principales espèces constituant au moins 90 % des effectifs d'Acridiens dans les zones non brûlées à Hyparrhenia (HH), Loudetia de plateau (LP), Loudetia de bas de pente (LB) et à végétation intermédiaire (HL).

p.9 Tableau 3. Coefficient de corrélation de rang entre espèces acridiennes des différents milieux herbacés.

p.13 Tableau 4. Nombre sur 1000 m2 (N) et pourcentage des principales espèces constituant 90 % des effectifs d'Acridiens dans les zones humides brûlées (HB) et non brûlées dans l'année (HNB).

p.17 Tableau 5. Nombre sur 100 m2 des principales espèces d'Acridiens capturés par Pollet au biocénomètre : en forêt (F), à la lisière (L), en savane proche (S) et dans une zone intermédiaire entre S et L (S-L).

p.23 Tableau 6. Comparaison des peuplements acridiens pour les mois de juillet et août des années 1962 à 1965. Ordre d'importance (O) et nombres sur 100 m2 (N) des principales espèces.

p.23 Tableau 7. Corrélation entre les peuplements acridiens des années 1962 à 1965 calculées sur les densités et sur les ordres de rang pour les principales espèces récoltées en juillet-août. Seuil 0,05 = 0,478; seuil 0,01 = 0,599.

p.30 Tableau 8. Nombre d'Acridiens jeunes et imagos capturés durant une année suivant l'ordre d'exécution dans la journée de six relevés mensuels de 25 m2 et pourcentage, par rapport à la série des premiers relevés de la journée, de chacune des séries suivantes.

p.31 Tableau 9. Surfaces prospectées, en mètres carrés, par la technique des quadrats de 25 m2 et 100 m2 dans la savane brûlée en janvier (SB) ou en avril 1965 (SBT), dans les zones non brûlées (SNB), et dans les milieux particuliers (DIV).

p.36 Tableau 10. Longueur (y) du fémur postérieur, chez les jeunes de plusieurs espèces d'Acridiens de Lamto, en fonction de celle (x) du corps. r = coefficient de corrélation.

p.99 Tableau 11. Nombre de jours écoulés entre le premier janvier précédant l'éclosion et la date de capture de chacun des jeunes B. büttneri répartis dans les différentes classes de taille suivant la longueur, de 3 à 13 mm, de leurs fémurs postérieurs. Trois séries sont distinguées. Elles sont précédées par les lettres A, B ou C suivant qu'elles représentent la première, la seconde ou la troisième génération. Le nombre de répétitions des valeurs trouvées plus de deux fois dans chaque classe (individus de même taille capturés le même jour) est indiqué entre parenthèses sous la valeur concernée.

p.114-5 Tableau 12. Acridiens, jeunes et imagos, les plus fréquents dans les captures en savane de Lamto, présentés pour les deux milieux brûlés et non brûlés, suivant leur ordre d'abondance.

p.116-7 Tableau 13. Coefficients de corrélation $\rho = 1 - \frac{6 S}{n^3 - n}$ établis à partir de S, la somme des carrés des différences de rang et n, le nombre d'espèces (n = 19), pour chaque mois en savane brûlée (1 à 12) et dans les zones non brûlées (I à XII).

p.124 Tableau 14. Effectif rapporté à l'hectare des principales espèces d'Acridiens à différentes périodes.

p.140 Tableau 15. Proportions relatives et effectifs rapportés à l'hectare des jeunes des principales espèces d'Acridiens en avril-mai, dans la savane brûlée et dans les zones non brûlées.

p.154 Tableau 16. Différents phases du cycle des espèces polyvoltines au mois de janvier, époque des feux (++ = dominante, + = moyenne et - = rare).

p.159 Tableau 17. Exemples d'Acridiens capturés dans les relevés entre avril et décembre 1965 en savane non brûlée (SNB), brûlée le 18-I-1965 (SB) et dans les zones brûlées tardivement le 7-IV-1965 (SBT) à raison de 150 m2 par mois.

p.162 Tableau 18. Acridiens collectés sur 100 m2 d'un fond de poche protégé du feu, en juin-juillet 1963, plus de deux ans après le passage du dernier feu, puis en mai 1969.

p.167 Tableau 19. Effectifs mensuels des Acridiens par hectare de savane.

p.170 Tableau 20. Moyennes annuelles des captures à l'hectare des imagos (Ni) et des jeunes (Nj) des principales espèces de la savane et proportion de chacune en pourcentage par rapport à l'ensemble des captures.

p.173 Tableau 21. Pourcentage mensuel des captures de M. bilineata, O. brachycnemis et D. obscura, les trois principales espèces de la savane, par rapport à l'ensemble des Acridiens.

p.177 Tableau 22. Nombre d'oeufs et d'oothèques pondus en élevage par les femelles de R. munda, O. brachycnemis et A. granulata durant leur vie imaginale.

p.179-80 Tableau 23. Estimation du nombre d'oeufs pondus par hectare chaque mois par les femelles adultes des principales espèces.

p.184 Tableau 24. Mortalités quotidiennes calculées mensuellement en pourcentages des effectifs. Les mortalités incalculables sont indiquées par un tiret.

p.190 Tableau 25. Equations de régression et coefficients de corrélation (r), entre la racine cubique des poids secs des jeunes, en mg, en fonction de la longueur, x, du fémur postérieur, en mm.

p.192 Tableau 26. Biomasses acridiennes mensuelles, en grammes de poids sec par hectare, des imagos et des jeunes de quelques espèces importantes. Les points indiquent des valeurs inférieures au g.

p.195 Tableau 27. Evolution annuelle de la biomasse, en g de poids sec, par hectare, des Acridiens de la savane de Lamto.

p.195 Tableau 28. Evolution des pesées d'Acridiens dans les relevés de 1965-66, rapportées à l'hectare, en g de poids sec, en savane brûlée (SB), en zones non brûlées (SNB), et dans la parcelle brûlée tardivement (SBT).

p.197 Tableau 29. Moyennes annuelles des biomasses à l'hectare, en g de poids secs, des imagos et des jeunes des principales espèces de la savane.

p.215 Tableau 30. Production de croissance mensuelle des populations de jeunes de quatre espèces polyvoltines, en mg de poids sec par hectare, R. munda en savane non brûlée, les autres en savane brûlée.

p.217 Tableau 31. Production mensuelle de croissance, en mg de poids sec par hectare, des jeunes de quatre espèces annuelles de la savane brûlée.

p.221 Tableau 32. Rapport de la production annuelle moyenne établie, en mg de poids sec par hectare, soit sur l'ensemble de l'année (I), soit pour les seuls mois de présence effective des jeunes de l'espèce (II).

p.232 Tableau 33. Equivalent énergétique de la biomasse, en calories par g de poids sec pour les espèces témoins. Moyennes et leurs erreurs standard.

p.234 Tableau 34. Production annuelle, en calories par mètre carré, des oeufs et de la croissance des jeunes et des imagos des populations de quelques espèces de la savane.

p.241 Tableau 35. Consommation mensuelle des populations de jeunes de quatre espèces polyvoltines, en mg de poids sec par hectare (R. munda en savane non brûlée, les autres en savane brûlée). Application aux captures mensuelles des régressions linéaires spécifiques de la consommation journalière.

p.242 Tableau 36. Consommation mensuelle des populations de jeunes de quatre espèces monovoltines, en g de poids sec par hectare.

p.245 Tableau 37. Moyenne du poids frais individuel, et consommation, en mg de poids sec, durant les trois premières décades de la vie des mâles des quatre espèces témoins.

p.246 Tableau 38. Consommation mensuelle, en g de poids sec par hectare, des mâles de quelques espèces.

p.248 Tableau 39. Moyenne du poids frais individuel et consommation, en mg de poids sec, durant les trois premières décades de la vie des femelles des quatre espèces témoins. La consommation décadaire est indiquée entre parenthèses lorsqu'elle est déduite de celle d'un couple. Les valeurs soulignées correspondent à une femelle isolée après accouplement.

p.249 Tableau 40. Consommation mensuelle, en mg de poids sec par hectare, des femelles de quelques espèces. Application du taux de consommation à la biomasse mensuelle des populations de femelles.

p.252 Tableau 41. Rapport entre la production et la consommation annuelle, exprimées en calories par mètre carré, pour quelques espèces importantes et pour l'ensemble des Acridiens.

REPERTOIRE DES TABLEAUX ANNEXES

I. Femelles, mâles et jeunes, capturés en moyenne par mois sur un hectare de savane brûlée.

II. Femelles, mâles et jeunes, capturés en moyenne par mois sur un hectare de savane non brûlée.

III. Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Chloroxyrrhepes virescens, sur un hectare de savane brûlée.

IV. Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Catantopsilus taeniolatus, sur un hectare de savane brûlée.

V. Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Machaeridia bilineata, sur un hectare de savane brûlée.

VI. Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Rhabdoplea munda, sur un hectare de savane non brûlée.

VII. Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Orthochtha brachycnemis, sur un hectare de savane brûlée.

VIII. Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Anablepia granulata, sur un hectare de savane brûlée.

IX. Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Dnopherula bifoveolata, sur un hectare de savane brûlée.

X. Distribution mensuelle, parmi les classes de taille, des effectifs et de la biomasse, en mg de poids sec, des jeunes Dnopherula obscura, sur un hectare de savane brûlée.

XI. Longueurs moyennes, en mm, des fémurs postérieurs des imagos et des exuvies de chaque stade des espèces élevées isolément. Le nombre de répétitions est indiqué entre parenthèses.

XII. Durée moyenne, en jours, de chaque stade de développement des espèces acridiennes élevées isolément. Le nombre de répétitions est mentionné entre parenthèses.

XIII. Régressions linéaires de y, l'âge, en jours, des jeunes Acridiens en fonction de x, la longueur, en mm, de leurs fémurs postérieurs. Soit dans la savane (S) avec comme origine le premier janvier précédant l'éclosion, soit en élevage (E) pour lesquels n'ont été retenues que les équations de l'âge maximum, seul mesurable dans les élevages de groupe.

XIV. Poids secs moyens, en mg, des imagos des principales espèces acridiennes, avec erreur standard à la moyenne.

REPERTOIRE ALPHABETIQUE DES ACRIDIENS DE LAMTO

Acorypha p.49 108 130 141 142 143 191 tabl. 1 4 6 12 14 15 25.

Acorypha johnstoni p.48 49 83 103 104 105 114 123 161 171 256 261 268 tabl. 20 23 29 I II XI XII XIII XIV fig. 11.

Acorypha karschi p.48 49 105 114 123 126 127 131 134 142 261 tabl. 20 23 29 I II XIV fig.11.

Acorypha modesta p.49.

Acanthacris ruficornis p.16 58.

Acrida confusa p.58

Acrida turrita p.19 58 tabl.I II.

Acrididae p.21 40.

Acridinae p.58 132 135.

Acridoderes strenuus p.19 20 56 128 129 191 199 260 tabl. 14 25 29 I II XI XII XIII XIV fig.16.

Acrotylus patruelis p.19 71.

Afroxyrrhepes procera p.43.

Aiolopus thalassinus p.19 68.

Amesotropis valga p.76 103 105 108 163 260 261 tabl.18 25 I II XIII XIV fig.31.

Amphicremna scalata p.15 58 103 260 tabl.I II XI XII XIII XIV.

Amphicremna sp. p.58.

Amphiprosopia adjuncta p.14 49 105 108 118 123 141 143 153 163 199 256 260 262 268 tabl. 2 12 15 18 25 29 I II XIII XIV fig. 12 55.

Anablepia granulata p.14 32 77 82 90 108 123 129 131 134 136 137 138 141 142 143 144 156 161 169 171 177 178 183 185 188 202 206 215 216 220 224 225 228 229 230 235 240 241 244 245 246 247 249 253 260 263 269 tabl. 1 2 4 6 10 12 14 15 16 17 20 22 23 24 25 26 29 30 32 33 34 35 37 38 39 40 41 I II VIII XI XII XIII XIV fig. 32 39 72 78 92 99 100 105.

Anacatantops notatus p.20 55.

Anthermus granosus p.20 54.

Atractomorpha aberrans p.16 40.

Atractomorpha acutipennis p.15 40 tabl. XI XII XIII.

Azarea lloydi p.11 14 74 101 105 123 124 127 131 133 134 138 141 142 143 146 158 160 199 261 262 tabl. 1 4 6 12 13 15 17 20 23 25 I II XIII XIV fig.29 70.

Badistica lauta p.21 45.

Badistica ornata p.15 21 45.

Bocagella acutipennis hirsuta p.20 47 104 105 260 tabl. 14 I II XIII XIV fig.9 10.

Brachycrotaphus büttneri p.75 98 103 129 134 136 141 142 143 144 156 199 261 tabl. 1 4 6 11 12 14 15 16 17 20 23 25 I II XI XII XIII XIV fig.30 71.

Bryophyma tectifera p.19 57.

Calliptaminae p.48

Cannula gracilis p.11 14 19 61 62 103 108 123 127 129 134 136 156 191 199 260 262 tabl. 1 2 4 14 16 17 20 23 25 I II XI XII XIII XIV fig. 19 62.

Carydana agomena p.15 17 18 52 82 83 103 261 tabl.5 18 I XI XII XIII

Catantopinae p.15 52 134 135.

Catantops p.16 17 18 130 141 143 261 tabl. 4 14 15 fig.59.

Catantops melanostictus p.55.

Catantops pulchripes p.5 55 tabl.I II.

Catantops quadratus p.55.

Catantops spissus p.19 55 103 146 tabl.II XI XII XIII XIV.

Catantops stylifer p.55 146 tabl. I II XIV.

Catantopsilus taeniolatus p.18 19 20 32 34 53 82 84 103 108 125 127 129 131 134 135 136 137 141 142 143 144 156 158 161 183 185 188 191 202 215 216 220 224 225 228 229 230 232 233 235 240 241 245 246 247 248 249 250 253 260 tabl. 1 2 4 5 6 10 12 14 15 16 17 18 20 23 24 25 26 29 30 32 33 34 35 37 38 39 40 41 I II IV XI XII XIII XIV fig. 15 36 58 89 93 94 106.

Catantopsis basalis p.15 54.

Chirista compta p.21 68 tabl. XI XII XIII.

Chloroxyrrhepes virescens p.44 104 105 108 123 128 139 141 143 153 161 169 171 183 185 186 188 192 199 216 217 218 220 221 224 229 234 241 242 243 246 250 256 260 268 tabl. 1 4 6 10 12 15 18 20 23 24 25 26 29 31 32 34 36 38 40 41 I II III XIII XIV fig. 7 40 54 88.

Chondracris baumanni p.16 58 tabl.I.

Chromotruxalis liberta p.11 71 82 105 127 130 133 134 138 141 142 143 146 158 191 261 262 tabl.1 6 12 14 15 17 20 23 25 29 I II XIII XIV fig.26 67.

Chrotogonus senegalensis p.19 37.

Coptacridinae p.15 46.

Coryphosima brevicornis p.14 17 67 83 84 103 108 123 125 129 131 133 134 136 137 138 141 142 143 144 156 158 161 173 174 260 tabl. 1 2 4 5 6 12 14 15 16 17 18 20 23 25 29 I II XI XII XIII XIV fig. 23 66 83.

Coryphosima stenoptera p.21 67 tabl.I.

Cyrtacanthacridinae p.16 56.

Cyrtacanthacris aeruginosa p.16 57.

Cyphocerastis pulcherrima p.21 46.

Dictyophorus griseus p.16 20 38 98 101 104 105 136 260 262 tabl. 18 I II XIII XIV fig.2.

Dnopherula sp. p.18 136 137.

Dnopherula bifoveolata p.11 14 17 18 78 79 101 103 104 105 123 124 127 129 131 133 134 136 138 141 142 143 146 158 160 173 183 185 188 192 216 217 218 220 224 241 242 243 246 250 257 261 269 tabl. 1 4 5 6 12 14 15 17 20 23 24 25 26 29 31 32 34 36 38 40 41 I II IX XIII XIV fig.33 43 73.

Dnopherula obscura p.11 14 17 79 101 105 123 125 127 129 131 133 134 135 136 138 141 146 152 158 159 163 172 173 174 183 185 188 192 198 199 216 217 218 220 221 224 229 232 234 241 242 243 246 250 257 260 tabl. 1 2 4 5 6 10 12 14 15 17 18 20 21 23 24 25 26 29 31 32 34 36 38 40 41 I II X XIII XIV fig. 34 44 74 76 82 83 88.

Epistaurus succineus p.16 21 47 163 264 tabl. 18 XI XII XIII.

Eucoptacra anguliflava p.16 18 20 46 98 103 104 105 106 127 257 261 tabl. 5 14 I II XI XII XIII XIV fig.8.

Eucoptacra basidens p.21 47.

Eumastacidae p.37.

Euschmidtia congana p.21 37.

Exopropacris modica p.56 134 261 tabl.I II.

Eyprepocnemidinae p.49.

Eyprepocnemis plorans ibandana p.14 16 49 141 163 260 261 264 tabl. 4 18 I II XIV.

Faurcia milanjica p.81 124 133 134 141 146 191 261 tabl. 14 25 I fig.35 75.

Gastrimargus p.133 134 199 tabl.29.

Gastrimargus africanus p.69 103 104 105 108 127 134 135 141 153 256 257 261 tabl. 14 I XIII XIV fig.47.

Gastrimargus ochraceus p.71 134 141 261 tabl. 14 I II.

Gastrimargus procerus p.70 108 126 141 199 261 tabl. I II XIV.

Gelastorhinus africanus p.14 60 105 108 118 123 141 143 153 163 191 199 256 260 tabl. 2 12 15 18 25 I II XIII XIV fig.18 61.

Gomphocerinae p.72 132 135 261.

Gymnobothrus p.123 131 141 154 tabl.13.

Gymnobothrus linea-alba p.68 129 131 132 133 134 135 138 261 tabl.I II XIV.

Gymnobothrus temporalis p.21 68 tabl.I II.

Hemiacridinae p.40.

Hemiacris uvarovi p.19 40.

Heteracris guineensis p.21 49.

Heteracris pulchripes p.16 49 tabl.II.

Heteropternis couloniana p.21 68.

Heteropternis thoracica p.19 68 84 129 133 134 135 141 261 tabl. 14 25 I II XI XII XIII XIV fig.24.

Holopercna gerstaeckeri p.20 21 64.

Homoxyrrhepes punctipennis p.44 104 128 256 tabl.II.

Leptacris kraussi p.41 127 134 261 262 tabl.14 I II XIII XIV.

Leptacris violacea p.41 98 105 260 262 tabl.14 I II XIII XIV fig.4.

Machaeridia bilineata p.3 11 14 17 18 59 101 104 105 123 125 126 127 129 131 132 133 134 135 136 137 138 139 141 142 143 144 146 152 158 159 161 163 169 171 172 173 174 178 183 185 188 192 198 199 216 217 218 220 224 229 232 234 241 242 243 246 250 257 261 262. tabl. 1 2 4 5 6 12 14 15 17 20 21 23 24 25 26 29 31 32 34 36 38 40 41 I II V XIII XIV fig. 17 41 60 77 82 83 88.

Mesopsis abbreviatus p.10 72 108 129 133 134 136 141 142 143 154 156 160 260 262 tabl. 1 2 14 15 16 17 18 25 I II XIV fig.27 68.

Mesopsis laticornis p.10 11 14 73 105 129 133 134 136 138 141 142 143 146 158 191 261 tabl.1 4 6 12 14 15 17 20 23 25 29 I II XIII XIV fig. 28 69.

Morphacris faciata p.19 71.

Ocnocerus diabolicus p.16 63 83 100 101 103 127 tabl.I XI XII XIII.

Oedipodinae p.19 68 135 138 154 261.

Ornithacris p.128 130 199 tabl.29.

Ornithacris magnifica p.57 199 tabl.I II.

Ornithacris turbida p.58 199 tabl.I II XIV.

Orthochtha p.14 101 135 141 142 143 160 161 171 173 tabl. 1 6 12 14 19 23 29 fig.65.

Orthochtha bisulcata p.64 103 114 134 142 144 179 261 tabl.20 29 I II XI XII XIII fig.22.

Orthochtha brachycnemis p.11 18 32 64 65 82 90 103 108 123 125 126 129 130 131 132 133 134 136 137 138 141 142 143 144 156 157 158 160 169 172 174 178 179 183 185 188 192 193 198 201 202 215 216 218 219 220 225 228 229 230 232 234 235 240 241 245 246 247 249 250 260 tabl.1 2 4 5 6 10 12 14 15 16 17 18 20 21 22 23 24 25 26 29 30 32 33 34 35 37 38 39 40 41 I II VII XI XII XIII XIV fig. 21 38 42 64 79 82 83 87 88 91 97 98 101 107.

Orthochtha nigricornis p.66 102 108 114 129 131 132 134 138 142 144 154 156 160 179 261 tabl.4 16 17 20 29 I II XI XII XIII XIV fig.22 47.

Oxya hyla p.15 45.

Oxyinae p.15 45.

Paracinema luculenta p.15 68.

Parga cyanoptera p.16 17 18 59 103 129 131 133 135 136 260 tabl. 5 14 I II XI XII XIII XIV.

Petamella prosternalis p.43 104 105 106 108 123 143 191 256 257 260 tabl.14 25 I II XIII fig.6.

Phymateus cinctus p.37 tabl.I.

Pododula ancisa p.21 52.

Pseudosphingonotus paradoxus p.19 68.

Pyrgomorpha vignaudii p.19 20 39 tabl.I.

Pyrgomorphidae p.20 37 98 tabl.18.

Rhabdoplea munda p.11 17 32 63 82 83 90 103 108 123 124 127 129 130 131 133 135 136 137 141 142 143 144 156 160 162 177 178 183 185 186 199 202 215 216 220 224 225 228 229 230 235 240 241 242 245 246 247 249 250 253 258 260 262 263 265 tabl. 1 2 4 5 6 10 12 14 15 16 18 20 22 23 24 25 30 32 33 35 37 38 39 40 I II VI XI XII XIII XIV fig.20 37 63 90 95 96 108.

Serpusia catamita p.20 21 53.

Spathosternum pygmaeum p.15 40 103 163 261 264 tabl.18 I II XI XII XIII.

Staurocleis magnifica occidentalis p.20 53 tabl.I.

Stenocrobylus festivus p.16 42.

Tanita breviceps p.20 39 98 104 105 123 127 131 134 143 261 tabl. 14 I II XIII XIV fig.23.

Taphronota ferruginea p.21 38.

Trichocatantops villosus p.20 54 tabl.II.

Trilophidia p.3.

Trilophidia conturbata p.19 71.

Trilophidia repleta p.19 71.

Tristria p.3 11 12 14 17 18 127 129 133 136 137 138 141 142 143 144 158 159 160 162 265 tabl. 1 2 4 6 12 14 15 17 18 XIII fig.53.

Tristria discoidalis p.42 103 105 114 123 127 137 152 162 260 tabl. 5 20 23 29 I II XI XII XIII XIV fig.5.

Tristria marginicosta p.42 83 84 103 105 114 123 131 137 152 162 241 242 260 tabl.5 20 23 29 I II XI XII XIII XIV fig.5.

Torpidopolinae p.42.

Truxalinae p.71.

Tylotropidius p.128 130.

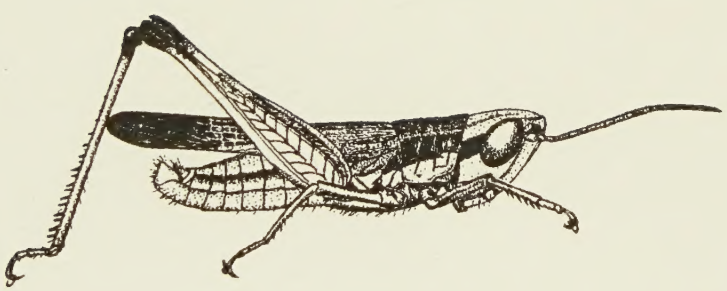
Tylotropidius didymus p.17 50 105 123 126 133 134 135 138 141 142 143 146 163 191 261 tabl.1 4 5 6 12 14 15 18 20 23 25 29 I II XIII XIV fig.13 57.

Tylotropidius gracilipes p.19 51.

Tylotropidius patagiatus p.14 18 51 105 126 141 144 153 199 256 260 262 268 tabl. 4 5 14 15 18 25 29 I II XIII XIV fig.14.

Zonocerus variegatus p.19 40.

Zulua cyanoptera p.15 46.



ACADÉMIE DE PARIS

UNIVERSITÉ DE PARIS VI

4, Place Jussieu - 75230 PARIS-CEDEX 05

SERVICE DE LA SCOLARITE

Bureau des Enseignements du 3e cycle

TÉLÉPHONE : 638-25-25 - 325-12-21

PERMIS D'IMPRIMER

DOCTORAT : ES SCIENCES

THESE DE : SCIENCES NATURELLES

NOM : Monsieur GILLON

Prénoms : Yves, Jean

né le 8 Juillet 1938 à Meaux Dépt : Seine et Marne

1ère THESE : "Etude écologique quantitative d'un peuplement acridien en milieu herbacé tropical.

2e THESE (Propositions faites par l'Université) :

PRESIDENT. M. LAMOTTE

EXAMINATEURS. M. LE BERRE

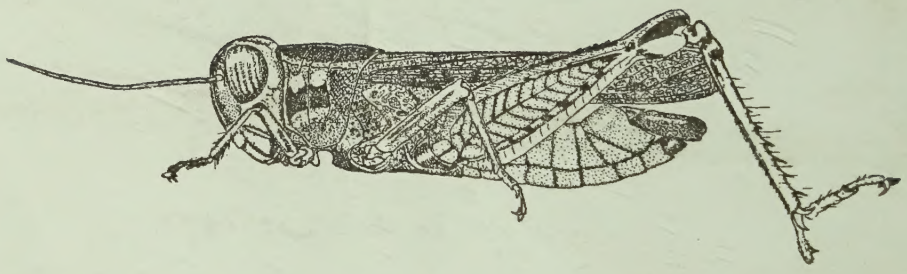
M. BOURLIERE

M. PAULIAN

ACADÉMIE DE PARIS UNIVERSITÉ PARIS VI

Vu et Approuvé

PARIS, le 8 MARS 1973

Le Président

de l'Université de PARIS VI